Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

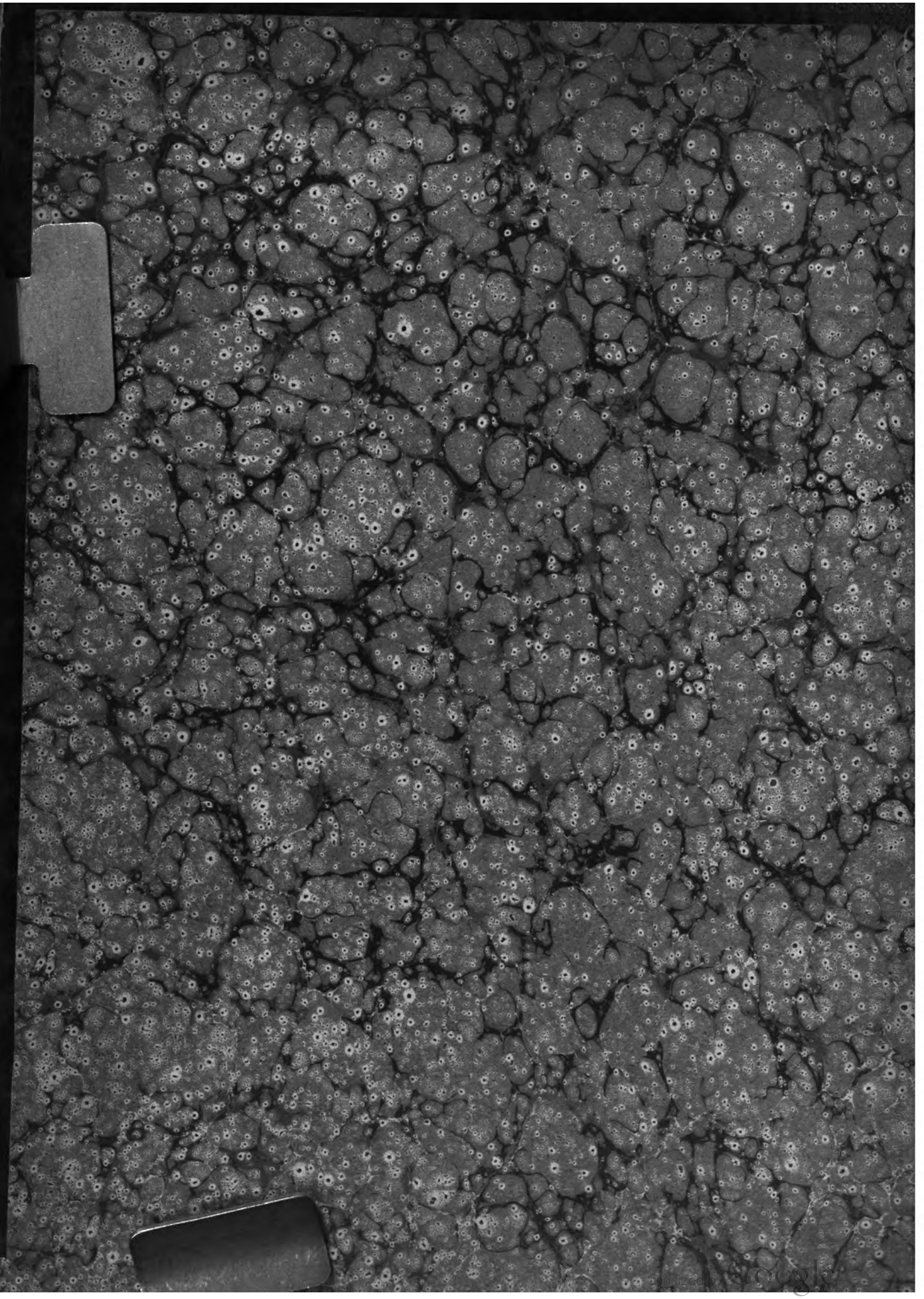
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

TRENTE-SEPTIÈME ANNÉE

1888

TOME XI

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 8, rue François Ier

VILLE DE LYON
Bibloth. du Palais des Arts

Digitized by Google

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France	Un an	25 francs	Union postale .	Un an	32 francs
	Six mois	15 »		Six mois	18 »

Prix du Numéro : 50 centimes.

Les années de 1863 à 1885 sont en vente, aux bureaux du journal,

8, rue François Ier, à Paris.

Prix d'une Année : 20 Francs.

La nouvelle série commence avec février 1885,

1er volume, six mois : 12 Fr.

Les volumes suivants contiennent quatre mois.

Le volume : 8 Fr.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Phénomènes sismiques au Honduras. — Des dépêches arrivées à New-York, le 14 juillet, ont fait savoir que le Honduras a été éprouvé par de violents orages et de fortes secousses de tremblements de terre, qui ont causé de grands dommages; toutefois on n'a pas eu à déplorer d'accidents graves de personnes. Il est à remarquer que ces mouvements du sol ont coïncidé avec la terrible éruption du Takamatsa, au Japon, que nous signalions dans le dernier numéro.

Nouvelle éruption au Japon. — L'activité volcanique, qui s'est révélée au milieu du mois de juillet par une terrible éruption du Takamatsa à Makamatsi, dans le nord du Japon, se propage vers le sud. Une dépêche reçue le 28 juillet annonce qu'une nouvelle éruption, plus désastreuse encore que la première, vient de se produire dans la région de Bandarsan, à cinquante lieues seulement de Yokohama.

Plusieurs villages sont détruits: mille personnes ont péri, parmi lesquelles cent visiteurs aux sources thermales très fréquentées de cette région.

Un nouveau cratère se serait ouvert.

Les chaleurs de l'été dans le nord de l'Europe. — Tandis que la température reste si anormalement basse pendant cet été en France, une anomalie du même genre, mais de sens contraire, se produit dans les pays du Nord. La chaleur est excessive en Norvège, et le thermomètre y atteint des hauteurs qui n'avaient pas encore été relevées depuis le commencement de ce siècle. A Christiania, on a eu plusieurs fois 30 et 32° C. à l'ombre. Dans le Fiord de Varanger, près de la mer Blanche, on a constaté jusqu'à 35° à la fin de juin.

MÉDECINE, HYGIÈNE

Le Congrès de la tuberculose. — Mercredi, à 3 heures, a eu lieu la séance d'inauguration du Congrès réuni dans le grand amphithéâtre de la Faculté de médecine pour l'étude de la tuberculose.

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts
Digitized by Google

Dès 9 heures, les membres du Congrès avaient tenu une séance préliminaire dans le petit amphithéâtre de la Faculté. Ils avaient discuté les statuts et nommé le bureau définitif.

On sait que l'idée de cette assemblée est due à M. le professeur Verneuil, et qu'elle a pour but de déterminer, dans la mesure du possible, par une étude de pathologie comparée établie sur l'homme et sur les animaux domestiques, l'origine, les conditions de développement, la marche de la tuberculose.

Cette étude doit naturellement conduire à la connaissance des moyens thérapeutiques rationnels les plus propres à combattre ou même à détruire le fléau.

M. le professeur Chauveau, président du Comité d'organisation, a prononcé le discours d'ouverture; il a mis en relief le caractère tout spécial de ce Congrès, qui se distingue de toutes les autres réunions médicales par son origine, par sa composition, et il a tracé d'une magistrale façon l'historique de la contagiosité de la tuberculose.

Après M. Chauveau, M. le professeur Verneuil a prononcé une allocution fort applaudie.

Puis sont venues des communications de M. le professeur Cornil (« Contagion de la tuberculose par les muqueuses ») et de M. le professeur Nocard (« Dangers que présentent la viande et le lait des animaux tuberculeux et moyens de prévenir ces dangers »).

Le soir, à 9 heures, a eu lieu une réception des membres du Congrès par le Comité d'organisation dans le grand amphithéâtre de la Faculté.

Les divers travaux qui seront communiqués dans les réunions ultérieures seront analysés dans notre prochain numéro.

La fièvre typhoïde à Vienne. — La fièvre typhoïde ne s'observe plus à Vienne depuis que la ville est abondamment fournie d'excellente eau de source. C'est bien à l'eau de mauvaise qualité qu'il faut imputer la multiplicité des cas que l'on y constatait auparavant; car, à la suite d'un rigoureux hiver, on fut momentanément forcé de recourir à l'eau du fleuve, et la fièvre qui avait disparu depuis quelque temps déjà se manifesta brusquement avec une violente intensité. L'usage d'une bonne eau la fit de nouveau disparaître, et pour longtemps sans doute, car la ville est désormais assurée contre la disette d'eau potable, grâce à de nombreux et importants travaux que l'on vient d'exécuter.

Il est à souhaiter que l'exemple donné par la ville de Vienne soit suivi dans toutes les villes, et surtout à Paris, où la maladie fait chaque année de trop nombreuses victimes. *(Revue d'hygiène.)*

Un nouveau colorant des vins. — On vend à Reims, sous le nom de Macqui, des baies pisiformes, contenant des semences convexes d'un côté et anguleuses de l'autre, et destinées à colorer les vins de raisins secs ou à remonter la teinte des vins rouges mouillés. M. le professeur Lajoux, qui attire l'attention publique sur ces fruits dans l'Union médicale et scientifique du Nord-Est, dit qu'ils appartiennent à une Tiliacée, l'Aristotelia marzin, arbrisseau très rameux du Chili acclimaté aujourd'hui en Italie.

Ces fruits, légèrement acidulés, servent au pays d'origine à faire des confitures et à colorer les vins.

La matière colorante du sureau et du macqui ont à peu près les mêmes réactions; cependant M. Lajoux indique le moyen suivant de les distinguer. A deux centimètres cubes de vin, on ajoute 10 centimètres cubes d'une solution de carbonate de soude cristallisé à 1/200 : on obtient *à froid* une coloration d'un vert bleuâtre, devenant peu à peu jaunâtre; *à chaud*, cette coloration jaunâtre est très marquée. Tandis qu'au sureau, le même réactif communique tantôt une teinte lilas ou vineuse qui à chaud passe tantôt au jaune, tantôt au vert bleuâtre.

Boulimie. — A Viriat, près Bourg en Bresse, 300 invités à une noce se sont mis à table le samedi et y sont restés jusqu'au lundi soir. 21 veaux, 4 bœufs, 7 moutons, 90 volailles, 6 200 bouteilles de vins ont été engloutis.

Cela fait environ 5 kilos de viande et 10 bouteilles de vin par jour et par tête. Viriat doit être un excellent pays pour les médecins.

Ceci n'est rien du reste si nous en croyons un écho venu des États-Unis, où l'on fait grand, il est vrai, mais dans lequel on dépasse cette fois les limites de la vraisemblance.

Les journaux américains annoncent que la Société des Hommes gras donnera, le 15 août, son banquet annuel. Cette petite fête, à laquelle soixante-trois personnes prendront part, aura lieu à Norwalk (Connecticut).

Voici la liste des victuailles commandées par le Comité :

40 barils de *clams*, 6 bœufs, 10 moutons, 400 poulets, 1000 tartes, 40 pièces de vin, 10 barils de genièvre, 10 barils de bière, 15 barils de wiskey, 200 caisses de citrons, 10 tonnes de poisson, 3 charretées de maïs vert, 15 barils de patates, 300 boisseaux de pommes de terre, 10 000 pains, 1 000 pastèques, 500 melons, 50 boisseaux de bananes, 800 *quarts* de glaces, 50 000 cigares et... 1 gallon d'eau ! »

MARINE

Le Torpilleur le *Coureur*. — On a procédé, le 16 juillet, en Angleterre, aux essais de vitesse du torpilleur le *Coureur* construit à Chisvick par la maison Thornycroft, pour le compte du gouvernement français, dans les conditions que nous avons signalées

MUSÉE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

dans un précédent numéro, (7 juillet). On a obtenu 29 milles et demie à l'heure (55 kilom.)

C'est un véritable succès, dont bonne part revient au commandant du Temple.

Les ballons de la marine militaire. — Il se poursuit à Toulon d'intéressantes expériences d'aérostation appliquée à la marine. Les ballons captifs, si utiles aux armées en campagne, peuvent l'être également aux escadres ayant à se renseigner sur les mouvements de l'ennemi.

Le ministre a prescrit des études à ce sujet. Un lieutenant de vaisseau et sept matelots sont venus suivre les cours de l'école d'aérostation militaire de Meudon.

Aujourd'hui, ils sont revenus de Toulon, et ils poursuivent des expériences sur l'application de l'art aéronautique à la stratégie maritime à bord de la batterie cuirassée l'*Implacable*.

Ces expériences seront continuées pendant l'été à bord de l'un des navires de l'escadre d'évolution.

Les promenades de la canonnière Farcy. — Nous avons signalé à différentes reprises les chemins de fer proposés pour le transport des navires par terre et nous avons donné, il y a quelques années, une description complète du système Eads étudié en vue de leur faire franchir l'isthme de Téhuantépec, système qui entre aujourd'hui dans la phase d'exécution.

Il y a un an, on transportait, en France, un torpilleur de Toulon à Cherbourg, par les voies ordinaires avec grand succès, grâce à un ingénieux emploi du matériel en service.

Paris vient de voir s'accomplir une opération du même genre dans ses rues, sur une petite échelle il est vrai, mais qui constituait cependant un fait assez insolite pour exciter la curiosité à un haut degré.

La canonnière Farcy, sortie de l'eau au pont de l'Alma, s'est rendue par terre au Palais de l'Industrie où elle doit constituer l'une des pièces de résistance de l'exposition d'hygiène et de sauvetage. On ne voit pas très bien ce qu'elle représente en pareille matière; mais nous laisserons cette question pour ne nous occuper que de sa traversée terrestre.

La coque du bâtiment reposait par sa quille sur deux petits wagonnets roulant sur des portées de rails du système des chemins de fer portatifs Decauville. Dès qu'elle avait parcouru une soixantaine de mètres, elle s'arrêtait, et des équipes d'ouvriers reportaient en avant la partie de la voie sur laquelle elle venait de passer, pour lui fournir une nouvelle étape. Trois chevaux traînaient facilement ce lourd fardeau sur ces rails. Trois béquilles, de chaque côté, paraient à toutes les chances d'une rupture d'équilibre; au cours de la route, des hommes marchant à côté du navire, soulevaient légèrement leur pied du sol prêts à le faire porter s'il était nécessaire. Wagonnets, rails, béquilles, peuvent être embarqués à bord, et la force musculaire de l'équipage, quand il est au complet, peut remplacer celle développée par les chevaux. Ce navire est donc outillé pour aller par eau et par terre *ad libitum* à la condition qu'il y trouve des routes suffisamment planes.

Il ne faudrait pas croire cependant, qu'il s'agisse du transport d'un objet de faible dimension. Un bateau comme cette canonnière, qui semble fort petit sur l'eau, reprend pour l'œil ses exactes dimensions quand il est à terre; c'est une véritable maison ambulante, qui étonne surtout par sa largeur.

On n'a pas attendu jusqu'à nos jours pour transporter de lourds navires par terre. Nous rappellerons, dans quelques jours, comment les Vénitiens surent faire passer des galères, de la mer Adriatique sur le lac de Garde en 1438, à une époque où on ne possédait pas les puissants moyens mécaniques dont nous disposons. Tout le monde sait que quelques années plus tard, en 1453, les Turcs introduisirent une flotte de 70 navires dans la Corne d'or, en lui faisant franchir deux lieues sur la terre ferme, en une seule nuit.

VARIA

L'expédition groënlandaise. — Une dépêche annonce que l'expédition groënlandaise du Dr Nausen, vient de quitter l'Isa Fiord en Islande, sur le *Jason*, se dirigeant vers le champ de ses explorations.

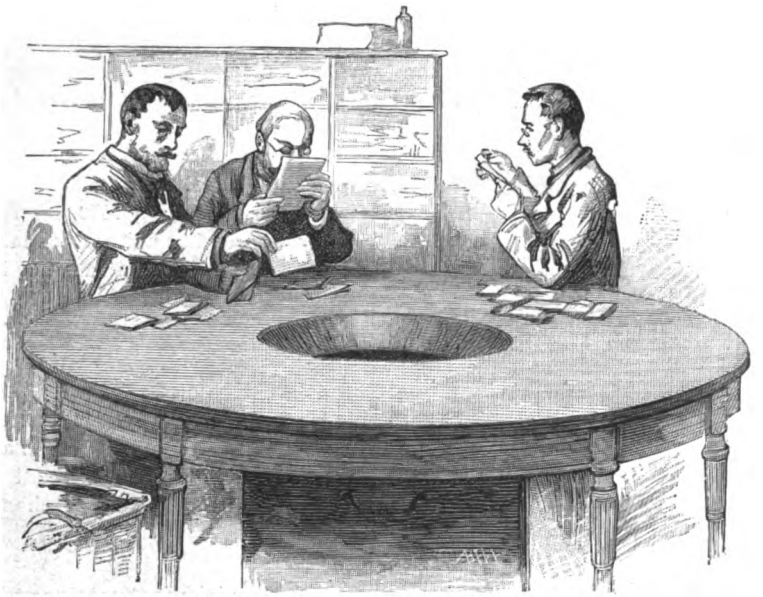
Le magnétisme terrestre et le soleil. — L'idée que les perturbations magnétiques à la surface de la terre avaient pour l'une de leurs causes principales les phénomènes d'activité solaire, d'abord soupçonnée, puis écartée, a enfin pris sa place comme fait d'expérience acquise. M. André précise encore plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici cette corrélation. D'après lui, ces perturbations magnétiques, qui affectent notre globe tout entier, se produisent lorsque la portion du soleil où se produisent les grands phénomènes de taches ou de facules arrive au centre apparent du disque et cela avec une régularité parfaite. Il en résulte que, lorsqu'une tache persiste pendant plusieurs mois à la surface du soleil et par conséquent revient plusieurs fois pour nous au centre du disque, chacun de ces retours est accompagné de perturbations magnétiques de même nature. Il en résulte aussi, ce qui est plus curieux, que, dans le cas dont nous venons de parler, et dans ceux où l'on voit une tache ou des facules importantes dans la partie orientale du disque solaire, on peut calculer l'instant précis où elles arriveront au milieu du soleil, et l'on se trouve avoir calculé en même temps l'époque prochaine d'une perturbation magnétique. *(Journal du Ciel.)*

Digitized by Google

La fosse commune. — Il y a, à l'Hôtel des postes, un quartier ignoré du public où vont aboutir toutes les lettres dont on ne peut trouver le destinataire, soit qu'il n'existe pas, soit que l'indication mise sur l'enveloppe soit fausse, soit encore, et c'est un cas très fréquent, que la suscription soit illisible, ou fantaisiste, ou naïve. C'est là que s'acheminent les lettres que les gens distraits jettent à la boîte sans y mettre l'adresse, celles qui portent pour toute indication : « A mon oncle, à Paris », celles encore où l'on a mis : « rue du gai nigaud » pour rue Guénégaud, etc.

Des employés, rompus à ce métier, entourés de dictionnaires variés, travaillent à déchiffrer ces hiéroglyphes, et font des miracles de divination. Leur habileté est cependant quelquefois en défaut, cela se comprend. Alors, de même que pour faciliter la recherche d'une charade difficile, on donne quelquefois la première lettre du mot, on leur accorde une nouvelle source de renseignements. Un chef de service, assisté de deux employés, ouvre les lettres et cherche dans le contenu une indication pour trouver le destinataire, où à son défaut, pour retrouver l'envoyeur auquel la lettre est alors retournée.

C'est la dernière épreuve. Les lettres qui n'avouent rien, sont condamnées sans appel ; jetées dans une



La fosse commune des lettres au nouvel Hôtel des postes

ouverture circulaire percée au milieu de la table, elles vont rejoindre leurs compagnes d'infortunes avec lesquelles elles seront bientôt livrées au pilon.

Que de lettres vivement désirées, impatiemment attendues, ont été, par la faute de leurs écrivains, perdues ainsi !

Le bureau où passent toutes ces lettres vagabondes, constitue le *service des rebuts*, beaucoup s'en échappent et reprennent le droit chemin ; celles qui ne savent satisfaire à aucune des épreuves auxquelles elles sont soumises, aboutissent au fatal panier, que les gens du métier appellent la *fosse commune*.

Les envoyeurs éviteraient toutes ces peines aux employés des postes, et n'auraient pas l'ennui de savoir leurs lettres ouvertes, et souvent perdues, s'ils voulaient s'astreindre à mettre leur nom et leur adresse sur un coin de l'enveloppe, ce que font tous les commerçants.

Un nouveau microphone militaire. — Aux manœuvres du 17e corps d'armée, on a expérimenté un microphone militaire inventé par un officier, et qui semble promettre des résultats intéressants.

L'appareil est destiné à servir en quelque sorte de grand'garde, en avant d'un fort ou d'un campement. Contenu dans une boîte carrée de dimensions restreintes, on l'enterre à quelques pieds de profondeur sous le sol de la route à surveiller. Une fois là et le terrain bien tassé, il est invisible et indécouvrable.

Mais qu'une troupe quelconque passe sur cette route, le camp et le fort seront avertis. Ils entendront non seulement le bruit des soldats en marche, mais pourront distinguer la composition, la force, la nature de la troupe. Aux expériences du 17e corps, on a noté le passage de la musique, du colonel, des commandants de chaque régiment d'infanterie. On a compté l'effectif de chaque arme et, sur 5 000 hommes, on n'a commis qu'une erreur de 340.

Digitized by Google

LES STATIONS CENTRALES

D'ÉLECTRICITÉ (1)

Les distributions directes à potentiel constant que nous avons décrites précédemment ne pourront pas, dans la plupart des cas, être employées pour l'établissement des stations centrales destinées à l'éclairage des villes.

Par suite des inconvénients pouvant résulter du voisinage des lieux habités et des grands établissements industriels, on aura le plus souvent avantage à placer ces stations centrales en des points éloignés des centres de consommation; d'ailleurs, cette manière de faire rendra plus facile le choix d'un emplacement convenable et permettra, soit d'utiliser des forces naturelles, soit de se placer près des grandes voies de communication facilitant l'approvisionnement des matières premières.

Les considérations que nous avons données relativement au prix élevé qu'atteignent les conducteurs dans les distributions directes à grande distance obligeront, dans ces conditions, à employer pour l'éclairage des villes des courants de haute tension.

Ces courants de haute tension ne peuvent être employés directement dans les appareils producteurs de lumière, et on est obligé de les modifier avant leur utilisation.

C'est d'après les appareils employés pour la transformation de ces courants en courants de tension moindre que l'on distingue les divers systèmes appliqués. Ils peuvent être divisés en deux classes selon que l'on se servira des transformateurs ou des accumulateurs.

Transformateurs. — Il existe bien des transformateurs à courant continu, mais ils sont loin d'être aussi simples que ceux à courants alternatifs et leur emploi n'est pas économique.

Les seuls transformateurs employés sont les transformateurs à courants alternatifs, aussi ne nous occuperons-nous que de ces derniers.

En principe, un transformateur est une bobine d'induction, c'est-à-dire un appareil qui permet de transporter l'énergie électrique d'un circuit dans un autre, tout en modifiant en sens inverse les deux éléments qui caractérisent ce travail : force électromotrice et intensité.

La bobine de Ruhmkorff est un transformateur, transformant un courant intense et de faible force électromotrice en un courant de haute tension et de peu d'intensité.

Dans les distributions d'énergie électrique, c'est la distribution inverse de celle dont nous venons de parler qu'il est avantageux de réaliser. Afin d'éviter l'emploi de conducteurs à forte section il convient de transporter l'énergie électrique sous une intensité aussi faible et un potentiel aussi élevé que possible. Jusqu'à présent, par suite des difficultés que présente l'isolement des câbles, on n'a pas dépassé une tension de 2 000 volts et on est le plus souvent resté au-dessous de cette limite.

Les premiers brevets relatifs aux transformateurs appelés aussi générateurs secondaires, ont été pris en 1883 par MM. Gaulard et Gibbs.

Transformateur Edison

Actuellement, tous ceux que l'on construit sont du type à circuit magnétique fermé; les premiers construits de cette manière ont été les transformateurs Zipernowsky.

La figure ci-dessus représente un de ces appareils construits en France par la Société Edison.

La forme choisie est analogue à celle d'un anneau Gramme. Le noyau est formé de galettes superposées et isolées au papier. Chacune d'elles est constituée par une spirale de fer doux dont les circonvolutions sont isolées aussi au papier. Sur ce noyau convenablement recouvert, on bobine à la main, d'abord le fil primaire, c'est-à-dire celui

(1) Voir Tome X, page 228.

Digitized by Google

dans lequel circule le courant de haute tension, puis par dessus on enroule le fil secondaire.

Le courant circule non pas comme dans l'anneau Gramme ordinaire, mais dans toutes les bobines, dans le même sens, de manière que le circuit magnétique soit fermé sur lui-même et qu'il ne se forme pas des pôles comme dans l'anneau Gramme.

Au point de vue du rendement, de la facilité de construction et de la durée, les transformateurs à courants alternatifs sont les transformateurs d'énergie les plus parfaits qui existent. Ne contenant aucune pièce en mouvement, ils n'exigent pas une surveillance continue et peuvent être placés dans les maisons même où l'on utilise le courant secondaire.

La seule objection que l'on puisse faire à leur emploi est le danger que présentent les courants de haute tension. Mais ce danger est très limité, les conducteurs dans lesquels circule le courant primaire étant toujours soigneusement isolés et de plus placés hors de l'atteinte du public, soit sur des supports élevés, soit, ce qui est préférable, dans des conduites souterraines.

Les transformateurs étant en communication directe avec les câbles à haute tension, devront, bien entendu, être également placés hors de l'atteinte du public.

Tout danger cesse d'exister à partir des bornes du circuit secondaire des transformateurs, c'est-à-dire dans le réseau placé chez l'abonné. Le courant de faible tension (200 volts au maximum), circulant dans ce réseau, ne peut qu'occasionner des secousses désagréables, mais en tout cas inoffensives pour les personnes qui accidentellement touchent aux conducteurs.

De même que pour l'éclairage à courant continu, les problèmes de la distribution, de l'indépendance des lampes entre elles et des machines aussi entre elles, se présentent dans l'éclairage à courants alternatifs au moyen des transformateurs ; les besoins étant les mêmes, ce sont des moyens tout à fait semblables qui se sont imposés.

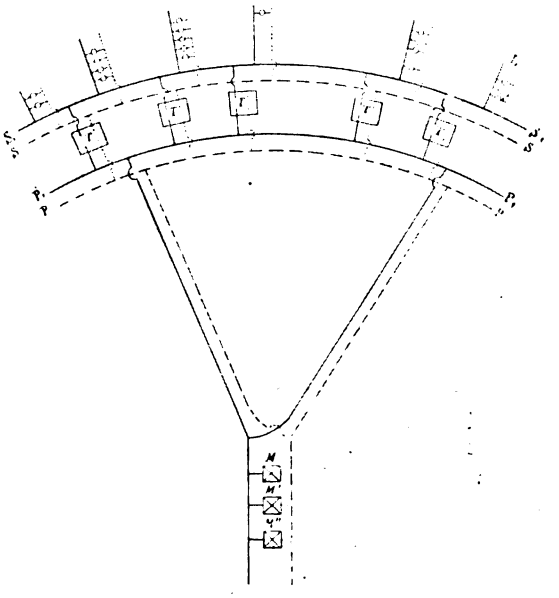
Le seul système permettant de desservir un centre important en subordonnant constamment la production à la consommation, est la distribution en dérivation, analogue à tous les points de vue à la distribution Edison que nous avons décrite précédemment à propos des distributions directes.

Dans la distribution par courants alternatifs, chaque transformateur fonctionne comme une petite machine dynamo fournissant du courant à potentiel constant.

La figure ci-dessous donne l'esquisse du système dans un cas absolument général.

En MM' sont les machines qui peuvent être placées à une très grande distance du réseau primaire PP. Sur ce réseau, les circuits primaires des transformateurs sont placés en dérivation.

Quant aux circuits secondaires des transformateurs, ils sont groupés en quantité sur le réseau d'alimentation SS'. De cette façon, la perte d'un transformateur n'a pas de conséquences graves et on peut en ajouter facilement un à l'endroit où il en faut, à mesure que l'éclairage se développe.



Système de distribution par transformateurs

On forme en somme des réseaux secondaires alimentés par les transformateurs comme ils le sont dans l'éclairage ordinaire à courant continu par des dynamos.

Les avantages résultant de l'indépendance de chacun des organes de la distribution sont ainsi réalisés et les conditions de sécurité et de régularité indispensables à un bon fonctionnement sont assurées.

Le couplage des machines à courants alternatifs est moins facile à effectuer que celui des dynamos à courant continu ; il exige des précautions spéciales, mais, néanmoins, il est pratiquement et facilement réalisable.

Pour arriver à une meilleure utilisation du matériel mécanique nécessaire dans une station centrale, on a cherché à employer l'énergie électrique à d'autres usages qu'à la production de la

Digitized by Google

lumière, et en particulier on l'a appliquée à la distribution de la force motrice. Ce mode d'emploi de l'électricité est d'autant plus important qu'il s'agit en grande partie d'une consommation de jour.

Si jusqu'à présent les courants alternatifs ne sont guère applicables à cet usage, il existe cependant des moteurs fonctionnant avec des courants alternatifs. Et les progrès que fait constamment l'industrie électrique permettent d'affirmer que ces moteurs seront bientôt pratiquement utilisables.

Accumulateurs. L'application des accumulateurs à la détente des courants de haute tension est peu répandue. Il n'existe guère qu'une station un peu importante établie avec ce système, c'est celle de Vienne. Et si cette manière de faire présente dans certains cas des avantages au point de vue de la régularité et de la sécurité du service d'éclairage, il n'en est pas de même en ce qui concerne les dépenses de premier établissement et les frais d'exploitation qui sont beaucoup plus élevés que dans le système de distribution par transformateurs.

A. L.

LA MACROBIOTIQUE (1)

Le désir de vivre longtemps est inné chez l'homme. Il est des plus légitimes, chaque être devant sur la terre accomplir le cycle de son évolution.

Quel est le meilleur moyen d'arriver aux extrêmes limites de la vie? C'est un problème qui a souvent été posé et résolu de manières bien différentes. Dans une esquisse sur les causes et les conditions de la longévité, il faut évidemment mettre de côté toutes les maladies contagieuses, tous les accidents susceptibles de mettre un brusque terme à l'existence.

Petit poisson deviendra grand
Pourvu que Dieu lui prête vie.

Ceci dit, comment devenu grand pouvons-nous arriver à conserver l'équilibre de nos forces et de de nos facultés de façon à parvenir à un âge avancé? Il est assez curieux de constater la manière souvent grotesque dont on a répondu à cette question. Chacun a apporté sa panacée: les uns se contentaient de nous promettre une vieillesse sereine et prolongée; d'autres, plus nombreux encore, proposaient de merveilleux élixirs destinés à rendre la jeunesse aux vieillards les plus épuisés.

Les procédés ont varié avec les théories qu'on se faisait de la vieillesse et de ses causes. Les membranes vivantes s'incrustent, à la longue, de substances minérales, la peau de beaucoup de vieillards se dessèche et est comme parcheminée. Partant de cette observation superficielle, beaucoup d'auteurs se sont représenté la vie « comme quelque chose de chaud et d'humide (1). » Le mouvement engendre de la chaleur et détruit l'humide. Si vous voulez vivre longtemps, conservez cette précieuse humidité. Il faut donc remuer le moins possible, d'après Cardan. Pour entretenir cette humidité, rien n'est plus utile que les lavements répétés, d'après le même auteur. Bacon, qui donna dans tous ces travers, proposait, en outre, d'obstruer les pores de la peau, pour empêcher toute évaporation, il conseillait des onctions huileuses, chaque jour, au lever du soleil, et même de porter une chemise imbibée d'huile. Il appliquait sa méthode sur lui-même, se graissait la peau, prenait des lavements frais très régulièrement, se purgeait toutes les semaines avec de la rhubarbe, et absorbait tous les matins trois grains de nitre. Le nitre attire et conserve l'humidité : c'est un sel déliquescent; on supposait sans doute qu'il conservait dans l'organisme, une fois dissous, les mêmes propriétés physiques. L'auteur du *Novum organum* redoutait beaucoup les courants d'air, et prenait des précautions infinies pour éviter cette source de refroidissements et de perte d'humide. Les rideaux de son lit étaient toujours fermés. Le marquis d'Effiat, reçu un jour dans sa chambre à coucher, lui fit ce compliment ironique : « Vous ressemblez aux anges. On entend toujours parler d'eux; on les croit bien supérieurs aux hommes, mais on n'a jamais le plaisir de les voir. »

Maupertuis, le célèbre géomètre de la Cour de Berlin, accepte une partie de ces données, mais son idéal était d'imiter les animaux hibernants; ralentir, suspendre en quelque sorte la vie, c'était pour lui le moyen de la faire durer plus longtemps. Hufeland, dans un ouvrage paru en 1796, admet cette idée, mais il ajoute quelques autres principes plus justes; pour lui, la prolongation de la vie dépend d'un emploi judicieux et bien équilibré des forces physiques intellectuelles et morales. La seule chose à trouver est de fixer en

(1) Voir l'*Involution sénile*, vol. X, p. 451.

(1) Confér., discours de Corradi, in *Revue d'hygiène*, octobre 1887.

Digitized by Google

quoi consiste cet équilibre si variable, suivant les races, les individus, les tempéraments. Nous avons dit que les membranes vivantes s'incrustaient de sels calcaires. Ce fait ne ressemble que de très loin à une ossification ; en tout cas, il est non la cause unique de la vieillesse, mais un de ses résultats. Certains auteurs cependant ont cru qu'il en formait le plus important symptôme, et pour le combattre, ils proposaient l'usage de l'acide oxalique, qui retarde l'ossification dans le jeune âge, et augmente l'excrétion de la chaux. Ils joignaient à ce médicament l'abstention des viandes et du pain, ces deux substances alimentaires contenant trop de phosphate de chaux.

Je passerai sous silence les autres remèdes plus ou moins mystérieux conseillés à diverses époques : le myrobolan des arabistes, l'asclepias sacida, employé dans les Indes, la racine Ginseng, usitée encore aujourd'hui en Chine.

Il est évident qu'une sage hygiène est la meilleure condition pour éviter les maladies, les infirmités, cause de déchéance de l'organisme et d'une mort prématurée. Mais, lorsqu'on a formulé cette pensée, sorte de vérité de la Palisse, on est bien embarrassé pour aller plus loin.

Cependant, certains excitants sont aujourd'hui bien démontrés comme capables d'abréger la vie. Nous citerons en particulier les boissons alcooliques. En Angleterre, les Compagnies d'assurances consentent de fortes réductions de primes à ceux de leurs clients qui ne boivent aucune liqueur fermentée et en France même, on est très sévère pour assurer les personnes que leur profession porte à boire démesurément, tels, par exemple, les marchands de vin.

On a l'âge de ses artères; or, l'alcool vieillit les artères, il active la formation de cet athérome qui est de règle chez les vieillards, de règle aussi chez les alcoolisés, jeunes ou vieux. Ceci est très exact et supporte cependant des exceptions. Le reste est très douteux; faut-il manger beaucoup ou manger peu, se nourrir exclusivement de végétaux ou non? On n'en sait rien. L'Association médicale britannique eut, il y a quelques années, l'idée de faire une enquête sur les centenaires anglais. Presque tous faisaient usage de la viande et ils présentaient, dans l'histoire de leur vie, les conditions les plus variables. Il fut absolument impossible de dégager, de cette enquête, la moindre conclusion sur les causes qui avaient pu produire les cas de longévité observés.

Qu'on soit gras ou maigre, lourd ou léger, droit ou courbé, robuste ou faible, avec ou sans dents, qu'on fume ou qu'on ne fume pas, qu'on ait beaucoup ou peu de sang, qu'on soit riche, aisé ou pauvre, qu'on mange très peu ou qu'on fasse bonne chère, on peut parvenir au siècle ou le dépasser (Corradi). Le Dr Buzzi, de Florence, a donné l'histoire d'une dame longève qui buvait très peu de vin, mais mangeait jusqu'à trois poulets rôtis à son déjeûner. Anastase Mélis, qui mourut à Turin en 1857, à l'âge de 104 ans, buvait au contraire beaucoup de vin; il était même si pléthorique qu'il subit dans le cours de sa vie quelques centaines de saignées. Si nous cherchons dans l'histoire quelques cas de longévité, nous les trouvons dans les conditions les plus diverses et avec les genres de vie les plus variés : Attila mourut à 124 ans et d'un excès; saint Paul l'Ermite mourut à 113 ans, saint Antoine à 105, M. Chevreul a déjà 102 ans.

On peut dire qu'on naît avec une disposition à vivre longtemps, la longévité est surtout une question d'hérédité de race et de climat.

Il est peu souhaitable de vieillir si c'est pour être atteint de pénibles infirmités. « La mort qui prévient la caducité arrive plus à propos que celle qui la termine. » C'est la Bruyère qui s'exprime ainsi (1).

Une hygiène bien comprise pourra dans une certaine mesure prévenir cette caducité. Mais il n'existe bien entendu aucune fontaine de Jouvence. La transfusion du sang n'a donné et ne pouvait fournir aucun bon résultat. Nous ne citerons que pour mémoire, le procédé employé par les courtisans du roi David.

Arrivé à l'âge de quarante ans, Cornaro, qui avait usé sa vie à toute sorte d'excès, songea à se ranger. Il se soumit à un régime sévère et a laissé des écrits dans lesquels il raconte jour par jour le régime qu'il suivit. Il notait très attentivement ce qui le fatiguait et ce qui pouvait lui être utile. Il prenait 12 onces d'aliments solides et 14 onces de vin nouveau par jour, il arriva même à se contenter d'un jaune d'œuf dans une journée. Grâce à ce régime ou malgré ce régime, il vécut jusqu'à 104 ans. Il avouait du reste que son système pouvait n'être pas applicable à tous les cas.

La vieillesse est une inévitable et incurable maladie, l'hygiène générale bien appliquée, qui évite les autres maladies, peut par là en retarder un peu la marche, mais il n'existe aucune panacée.

L. M.

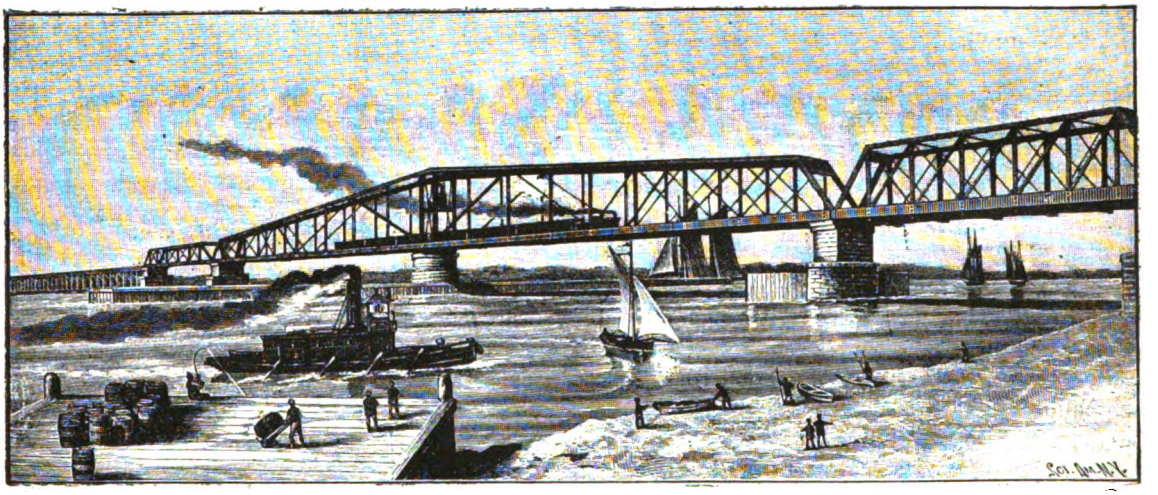
(1) *Les Caractères*, ch. XI : De l'homme.

Digitized by Google

LE PONT D'ARTHUR KILL

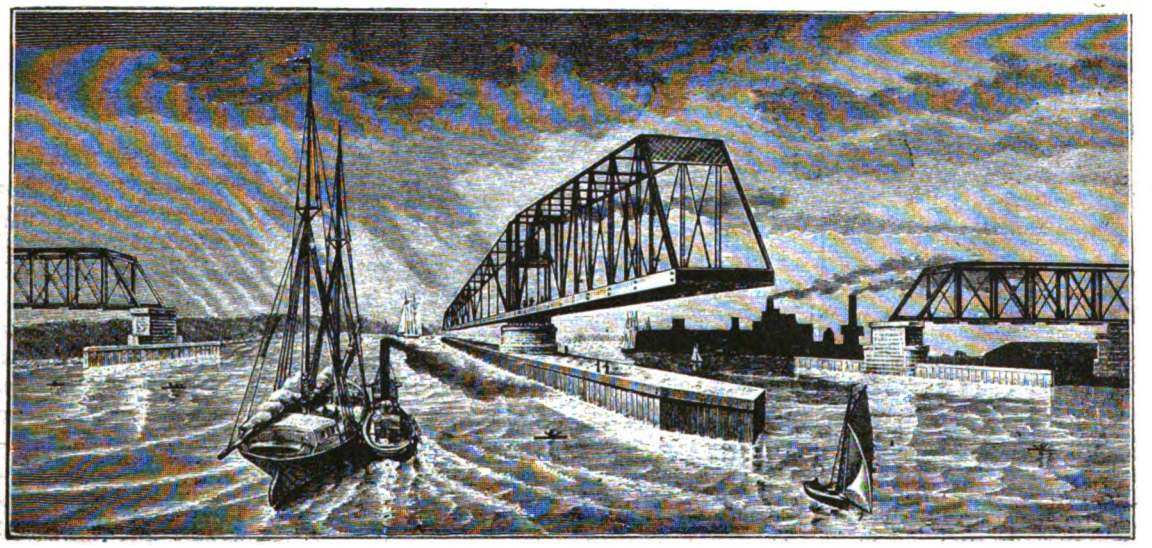
A STATEN-ISLAND

Au sud de la baie de New-York, et limitant la partie ouest de son entrée, se trouve Staten-Island, séparée de l'État de New-Jersey par un bras de mer assez étroit. Dans cette rade, où s'accomplit un mouvement maritime si considérable, les rivages de cette île restaient à peu près abandonnés à cause de cette situation, les marchandises ne pouvant y arriver, ou en partir, que par des transbordements successifs. Pour leur donner la vie commerciale, on résolut de relier l'île,



Vue d'ensemble du nouveau pont d'Arthur Kill

par un pont, au réseau des voies ferrées du continent. Cette œuvre vient d'être accomplie dans des conditions de rapidité et de précision, qui font honneur aux ingénieurs américains, mais



Le pont ouvert

dont ils nous ont appris à ne plus nous étonner.

Le point choisi pour le passage, Arthur Kill, donnait au pont une longueur d'environ 250 mètres. C'est une dimension qui, aujourd'hui, n'a rien d'extraordinaire; mais les conditions d'exécution présentaient des difficultés spéciales. Le fond, sur lequel devaient être établies les piles, est des plus mauvais; on devait ménager dans la longueur une partie ouvrante de grande dimension, pour ne pas entraver la navigation; la manœuvre

Digitized by Google

de cette partie mobile devait être assez prompte pour ne pas gêner le trafic de la voie ferrée ; enfin on n'accordait que deux années pour mener l'œuvre à bonne fin.

Un acte du Congrès, du 16 juin 1886, autorisait la construction, et malgré de nombreux retards, provenant surtout de difficultés administratives au sujet de l'adoption des plans proposés, l'inauguration avait lieu le 13 juin 1888.

Le pont proprement dit, sans compter ses approches, a 244 mètres de longueur. Il repose sur cinq piles. Les deux premières de chaque côté, vers les rives, portent des tabliers fixes de 45^{m}.75 ; la partie ouvrante repose, par son milieu, sur une pile centrale ; elle est constituée par une immense poutre, mobile, de 152^{m},50 de longueur. Cette disposition qui donne, par une même manœuvre, l'ouverture de deux passes à la fois, est souvent employée aujourd'hui ; il y a, à Marseille, un très beau pont de ce type, et nous signalions dernièrement un projet qui doterait Amsterdam du même système.

Les pièces inférieures de la construction métallique sont à 9^{m} au-dessus de l'eau, ce qui permet en tout temps la circulation de la batellerie ; pour les navires on doit ouvrir le pont, et alors les passes, laissées libres de chaque côté de la pile centrale, ont 63 mètres et demi (1). La manœuvre, qu'il s'agisse de l'ouverture ou de la fermeture, demande environ deux minutes.

Les difficultés rencontrées dans la construction des piles, qui ont été édifiées avec tout le soin possible, avaient absorbé la grosse part du temps accordé pour l'accomplissement de l'œuvre et on put craindre, un instant, qu'elle ne fût par terminée dans les délais spécifiés ; mais nous l'avons dit, quand il s'agit de rapidité, les ingénieurs américains savent faire des miracles. La partie ouvrante de 152^{m},50 fut montée en quatre semaines ; l'installation des machines, destinées à la mouvoir, demanda deux autres semaines ; en moins d'un mois et demi l'œuvre avait été complétée. Nous nous reprocherions de ne pas dire qu'au cours de ce travail, si rapidement mené, on n'a pas eu à déplorer un seul accident dans le nombreux personnel qui y était employé ; c'est un fait assez rare en ces matières, et qui fait grand honneur aux directeurs de l'entreprise.

On termine en ce moment les nombreuses lignes de raccordement qui relieront les voies du pont aux voies ferrées du voisinage, et dans quelques jours, il sera livré au trafic.

Cet ouvrage est établi dans des conditions dont nous n'avons aucune idée en France, en ce qui concerne du moins les ponts de chemins de fer, mais qui se présentent assez souvent aux États-Unis. Il appartient à une Compagnie particulière et c'est un pont payant ; toutes les Compagnies des chemins de fer, auxquels il est relié, pourront l'utiliser, mais elles auront à payer un droit pour le passage de chaque convoi.

B. B.

(1) Le *Scientific american*, auquel nous empruntons les chiffres de cette note, estime que c'est là, la plus grande passe laissée libre par un pont tournant dans le monde entier ; il commet une erreur. Dès 1860 Brest possédait, au-dessus de son port militaire, un pont ouvrant laissant une passe beaucoup plus large. Il est vrai qu'il ne porte pas de voie ferrée.

Étude sur la structure d'un éclair. — L'examen microscopique de la photographie d'un éclair, obtenue par M. Trouvelot, le 24 juin dernier, à Paris, montre qu'il se compose de quatre branches principales et d'une infinité de petites moins brillantes, ces ramifications allant au nombre de trente-sept ; en somme, l'éclair présente l'image d'un ruban contourné, traversé par une multitude de raies plus ou moins brillantes qui correspondent en général, avec les brisures des zigzags qui semblent constituer l'éclair.

QUELQUES

SUBSTANCES EXPLOSIVES

L'idée de Hartmann fait décidément des progrès, et les pessimistes convaincus pourront bientôt réaliser leur fantastique projet. Chaque jour, en effet, on découvre une nouvelle et terrible substance dont la force destructive dépasse tout ce que l'on avait trouvé jusque-là. On ne regarde plus la poudre qu'avec pitié... La dynamite, la nitroglycérine, la mélinite, voilà des substances sérieuses, inférieures cependant à la carbodynamite, qui, elle-même, n'est rien auprès de la bellite, de la sécurite, de la romite, de la roburite, toutes ces nouvelles créations de la chimie moderne, qui surpassent, par leurs effets désastreux et terrifiants, tout ce qu'imagination de romancier a pu rêver de plus beau et de plus idéal.

La «*Bellit*», par exemple, invention de M. Carl Lamm, à Rotebra, près de Stockholm, destinée, comme le nom l'indique, à foudroyer les armées, est d'une puissance remarquable. On a bien dit que les essais tentés au tunnel du Gothard n'avaient pas réussi, mais cela n'est rien. Quoiqu'il en soit, la bellite se compose d'environ 1 partie de binitrobenzine et

Digitized by Google

1 partie d'azotate d'ammoniaque, ou de 1 partie de trinitronaphtaline et de 2 p. 57 d'azotate d'ammoniaque. Les deux substances sont mêlées dans un tambour chauffé à la vapeur.

Avant que le tout soit refroidi, on presse la masse en cartouches passablement dures et susceptibles de fondre à 90°; elles ont un poids spécifique de 1,25.

La « *Securit* » de M. Schœneweg, à Dudweiler, est formée d'un mélange d'azotate d'ammoniaque et d'oxalate de potasse ou d'ammoniaque fondus dans l'eau à 80°, puis on fait sécher et l'on ajoute 10 parties de nitrobenzine ou 20 parties de binitrobenzine.

La « *Romit* » de M. Sjoberg, à Stockholm, est composée de paraffine, chlorate de potasse, azotate d'ammoniaque, carbonate d'ammoniaque et nitronaphtaline.

La « *Roburit* » peut se préparer de deux manières.

Le Dr C. Roth, à Charlottembourg, la fabrique soit :

1° en chauffant pendant trois heures, 1 partie de naphtaline avec 5 parties d'azotate de soude et 6 d'acide sulfurique concentré; la nitronaphtaline produite est alors mêlée à 0,8 parties de chlorate de potasse avec beaucoup de circonspection, puis on y joint peu à peu 5 parties d'acide chlorhydrique concentré;

2° en faisant dissoudre dans un mélange de 15 parties d'AzO^3 (p. spécif. 1,45) et 12 de HCl, 5 parties de goudron. Faire le mélange des deux acides avec précaution; prendre soin de refroidir le vase où il s'opère; mettre le goudron peu à peu dans le liquide.

Vers la fin de l'opération, il faut chauffer légèrement. La masse plastique produite est alors mélangée avec du chlorate de potasse, du salpêtre et d'autres substances semblables; on pourrait, par exemple, mélanger une partie de nitrochloronaphtaline avec deux parties d'azotate de potasse.

La « *méganite* » préparée par MM. Wilhelm, Schuckher et Cie, à Zürndorf, près Oldenbourg, est une imitation de la dynamite, dont elle surpasse la puissance et la force expansive; voici à peu près sa composition :

	Nitroglycérine	Nitrocellulose : cellulose		Mélange
Méganite I	60	10	10	20
» II	38	6	6	50
» III	7	9	9	75

Le mélange indiqué dans la quatrième colonne se compose, pour la méganite n° I d'azotate de soude seulement; pour celle n° II de 75 parties d'azotate, de 24 parties de sciure de bois et d'une partie de soude; pour celle n° III de 75 parties d'azotate de soude, de 24 parties de farine de seigle et d'une partie de soude.

La découverte de la mélinite composée, comme on sait, d'acide picrique et de collodion, a attiré l'attention sur l'emploi de cet acide et de ses sels comme agents destructeurs.

M. R. K. Punsheon, à Londres, par exemple, obtient un explosif puissant en se servant d'acide picrique, de chlorate de potasse, de charbon de bois et de nitroglycérine. D'autre part, la Deutsche, Sprengstoff-Actiengesellschaft, à Hambourg, est parvenue, grâce à l'intervention de cet acide, à préparer la *Gelatino-dynamito* sans qu'il soit nécessaire de faire l'opération à une chaleur de 70 degrés comme auparavant. Il suffit, en effet, de mettre dissoudre dans la nitroglycérine une quantité d'acide picrique proportionnelle à la masse de nitrocellulose employée.

Si maintenant l'on considère, non plus la nature des substances fabriquées, mais leur quantité, on a lieu d'être effrayé. Sans doute tous les explosifs ne sont pas destinés à la fabrication des munitions de guerre, Dieu merci; cependant le perfectionnement des armes, l'accroissement des forces destructrices, l'augmentation de la puissance du tir, semblent être plus que jamais les questions à l'ordre du jour. Voici quelques chiffres, trop éloquents ceux-là, tirés du rapport publié dernièrement par les inspecteurs anglais: A la fin de 1887, il y avait 188 grandes fabriques de substances explosives, 20 fabriques moins importantes, 13 fabriques de feux d'artifice; 347 magasins en gros, 1972 dépôts, 22 268 magasins de vente. L'importation a été de 3 698 75 kilog. de poudre, 320 924 de dynamite, 277 de roburite, 990 de poudre de *Cooppal*, 4 944 kilog. de fulminate de mercure; l'exportation a été pour la poudre de 4 439 260 kilog. Il y a eu 130 accidents avec 43 morts et 105 blessés.

A. Berthier.

LES ORCHIDÉES

S'il est une famille de plantes, où le Créateur se soit plu à répandre les formes les plus curieuses et les plus bizarres, les coloris les plus frais et les plus variés, les parfums les plus suaves et les plus pénétrants, c'est bien sur les Orchidées. Il semble qu'il ait voulu réunir sur elles les richesses éparpillées sur les autres familles végétales, comme en un féérique bouquet.

L'Europe possède bien un certain nombre d'Orchidées, une soixantaine d'espèces environ, mais elles sont un pâle reflet de celles que livrent à notre admiration les contrées mystérieuses des Indes, de l'Amérique et de quelques îles de l'Océanie. Là croissent, au milieu de forêts humides où la température s'élève jusqu'à 40°, ou bien sur les pentes de montagnes élevées, au

Digitized by Google

milieu de rochers souvent inaccessibles, les plus brillantes de ces merveilleuses fleurs.

Au point de vue botanique, les Orchidées se classent en sept grandes tribus. C'est du moins la division de Lindley, généralement suivie encore, malgré quelques dissidences.

Une orchidée. — La Renanthera-Lowi

Les voici, avec les principaux caractères de chacune d'elles.

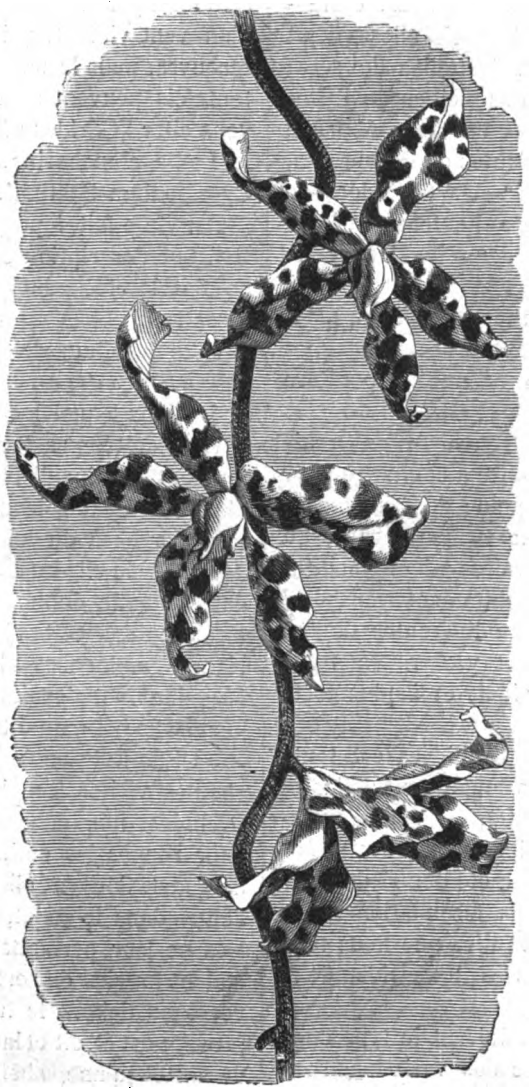
1° Les *Malaxées* ou *Malaxidées*. Ce groupe offre deux masses polliniques glutineuses, sans caudicules ou à caudicules très courts, occupant deux loges contenues dans une anthère terminale, au sommet du gynostème. L'anthère s'ouvre au-dessus du stigmate comme un couvercle en

Digitized by Google

forme de bonnet. Le stigmate situé au-dessous, dans une cavité, se reconnaît à la tumeur luisante et visqueuse dont il est enduit; il est séparé de l'anthère par une membrane appelée rostellum. Ce groupe comprend les Malaxis, Dendrobium, Cirrhopetalum, etc.

2° Les *Epidendrées*. Plantes à l'anthère terminale, articulées au sommet du gynostème par un ressort ayant la forme d'une petite glande charnue. Les masses polliniques glutineuses sont renfermées dans deux loges qui en contiennent chacune de 1 à 4; chaque pollinie est armée d'un caudicule distinct. Le stigmate présente généralement une surface triangulaire large et un peu bombée au centre. Ce groupe comprend plusieurs genres très remarquables, les Cœlogyne, Epidendrum, Lælia, Cattleya, Phajus, etc.

3° Les *Vandées*. L'anthère, dans cette tribu, est encore terminale, mais le gynostème présente une surface aplatie, au-dessus de laquelle se trouvent les masses polliniques enfermées sous un couvercle ; le tout figure un peu la tête d'un oiseau. Le stigmate est double et situé sous la saillie du rostellum, immédiatement au-dessous des loges de l'anthère, de chaque côté. Dans ce groupe se trouvent les Vanda, Renanthera, Saccolabium, Odontoglossum, Oncidium, Stanhopea, Zygopetalum, Lycaste, Calanthe, etc.



Fleurs de la Renanthera-Lowi

4° Les *Ophrydées*. Ici, l'anthère terminale dressée, forme au sommet du gynosthème un corps elliptique indépendant, dans lequel sont logées deux masses polliniques séparées; celles-ci ne sont pas recouvertes d'une calotte, comme dans les trois tribus précédentes; l'anthère présente en avant simplement une fente longitudinale, indiquant la séparation des deux loges, recouvertes d'une fine membrane. Le stigmate, en forme de croissant, occupe le dessous et les côtés du gynostème. Dans ce groupe, se trouvent les Orchis, Ophrys, Disa, etc.

5° Les *Aréthusées*. Dans ce groupe, l'anthère terminale forme au sommet du gynostème, une calotte aplatie et transversale; le rostellum, en forme de languette, sert à soulever l'opercule et à découvrir le pollen. Le stigmate est situé au-dessous. Nous trouvons dans ce groupe les genres Aréthuse, Vanille, Sobralium.

6° Les *Néottiées*. Plantes à anthère unique, placée derrière le stigmate, sur le dos du gynostème, contenant deux loges contiguës. Le stigmate, très grand, se présente au-dessous, vers le milieu du gynostème, en une tumeur concave et gluante, visible seulement en inclinant le labelle. Ce groupe comprend des plantes à feuillage très ornemental, telles que les *Anectochilus*, Goodyeras, Epipactis, etc.

7° Les *Cypripédiés*. Groupe entièrement distinct des autres et ayant des caractères particuliers. Il possède trois anthères sans calottes ni rostellum; l'une d'elles, stérile, est située au sommet du gynostème; les deux autres, fertiles, sont placées de chaque côté de ce dernier. Le stigmate, situé au-dessous de la première anthère, est en forme de plastron concave ou convexe, suivant les espèces. Dans ce groupe, nous trouvons les Cypripedium, Selenipedium, etc.

Au point de vue de leur mode de végétation, les Orchidées se divisent en trois classes : 1° les espèces terrestres, vivant dans le sol comme nos Orchidées indigènes; telles sont les Cypripedium,

Digitized by Google

Calanthe, Phajus, etc; 2° les espèces vivant en fausses parasites à la base des vieux troncs d'arbre décomposés, comme les Vanda, Erides, Saccolabium, 3° enfin (et ce sont les plus nombreuses), les épiphytes, vivant sur les branches, et dans lesquelles se classent les Cattleya, Phalænopsis, Oncidium etc.

Envisagées au point de vue cultural, on distingue aussi trois groupes d'Orchidées, correspondant aux milieux dans lesquels elles vivent dans leurs pays d'origine : 1° Celles de serre chaude humide, provenant des plaines de l'Hindoustan, de l'Indo-Chine, des îles de la Malaisie et des contrées les plus brûlantes de l'Amérique, Mexique, Guyane, Brésil. 2° Les Orchidées de serre tempérée, croissant à des hauteurs de 1 000 à 1 800 mètres d'altitude dans le Népaul, la Cochinchine, les Andes américaines, etc. 3° Les Orchidées de serre froide ou montagnardes, habitant les sommets ou les pentes des montagnes au delà de 1 800 mètres, avec une température descendant parfois à glace.

Le milieu dans lequel se trouvaient les Orchidées est, on le voit, nécessaire à connaître pour la culture en serres, sous peine de faire fausse route et de leur donner une température et un traitement absolument contraires à leur constitution. L'homme lui-même, subitement transporté dans des régions absolument différentes de son habitat ordinaire, ne saurait y vivre sans des soins éclairés; il en est ainsi, et à plus forte raison, pour les plantes.

La culture en serre des Orchidées est toute moderne. Mais grâce à des amateurs habiles et à des horticulteurs intelligents, nous en connaissons aujourd'hui les principes. Nous avons fait un pas de plus, et il nous a été donné de créer des plantes nouvelles par la fécondation artificielle ou l'hybridation; c'est dire que nous touchons ici à un des problèmes les plus curieux de la science culturale.

Les semis naturels reproduisent le type dans son ensemble, quoique avec des variations souvent assez caractéristiques; par l'hybridation, on arrive à avoir des plantes tenant un peu du père, un peu de la mère, mais ayant des caractères propres et distincts. Il semble qu'on possède quelque chose de la puissance créatrice, et c'est là ce qui donne aux hybridateurs cette patience et cette ardeur, si nécessaires dans une opération délicate, et dont les résultats demandent de longues années d'attente.

Les Orchidées ont, parmi leurs caractères spéciaux, celui de ne pouvoir se féconder elles-mêmes; c'est du moins un caractère propre à la grande majorité d'entre elles, car il y a des exceptions. Elles ne peuvent guère fructifier que grâce à la fécondation opérée par des causes étrangères; ce sont habituellement les insectes qui sont les agents inconscients de cette fécondation, obéissant en cela à la grande loi de la nature. Parfois, la mise à nu des masses polliniques peut être faite par une aile d'oiseau ou les secousses d'un vent violent, qui enlève l'opercule qui les recouvre, mais le fait est rare. Quelques plantes toutefois peuvent se féconder seules; nous pouvons citer l'OErides affine, le Vanda Roxburghii, le Lœlia cinnabarina, le Phajus grandifolius, le Cypripedium Schlimii.

Darwin a fait, à propos du Coryanthes macrantha, une description curieuse de la manière dont se fait la fécondation par le concours des insectes.

« Le labellum de cette Orchidée, dit-il dans ses *Origines des espèces*, est creusé en un grand godet dans lequel les gouttes d'une eau presque pure, secrétée par deux cornets situés au-dessus, tombent continuellement; quand il est à demi plein, cette eau s'écoule d'un côté par une gouttière. La base du labellum est au-dessus du godet, creusée elle-même en une sorte de chambre dans laquelle donnent accès deux ouvertures latérales; dans cette chambre se trouvent de curieuses éminences charnues. L'homme le plus ingénieux, s'il n'avait été témoin des faits, n'aurait jamais deviné à quoi tout cela sert.

» Or, le Dr Crugère a vu des essaims de grosses abeilles visiter les gigantesques fleurs de cette Orchidée, non pour en aspirer le nectar, mais pour ronger les éminences charnues au-dessus du godet. Souvent elles se faisaient tomber l'une l'autre dans le godet, et alors leurs ailes mouillées ne leur permettant plus de s'envoler, elles étaient forcées de sortir par la gouttière qui déverse au dehors le trop plein du réservoir. Le passage est étroit et la colonne en forme de voûte, de sorte qu'une abeille, sortant par cette voie d'une fleur récemment ouverte, emporte les masses polliniques attachées sur son corps.

» Quand l'abeille ainsi chargée vole à une autre fleur ou s'abat une seconde fois sur la même, la masse pollinique touche nécessairement d'abord le stigmate, s'attache à lui et le féconde. On comprend maintenant l'usage des diverses parties de la fleur; les cornets secrètent un liquide qui s'amasse dans le godet, empêche les abeilles de s'envoler et les force à sortir par la gouttière. Là, elles frottent en passant les masses polli-

Digitized by Google

niques visqueuses et le stigmate visqueux convenablement placés sur leur trajet. »

N'est-ce pas en effet tout simplement admirable?

Dans les serres, où l'on n'a pas le secours des insectes, l'homme a dû avoir recours à sa propre intelligence et à son habileté. C'est un Anglais, Dominy, attaché à la célèbre maison horticole de Veitch, qui eut l'idée, le premier, d'hybrider entr'elles diverses espèces d'Orchidées. Après lui, M. Seden, de la même maison, continua ces délicates opérations. En France, nous avons un homme émérite qui ne le cède à personne sur ce point et qui a mené à bien les hybridations les plus curieuses et les plus intéressantes;nous avons nommé M. Bleu, le créateur de ces magnifiques Caladiums qui sont, chaque année, une des curiosités des expositions horticoles de Paris.

Vanda. — Exemplaire hors ligne de la Renanthera Lowi (1)

(Gravure extraite de l'*Orchidophile*)

M. Bleu a exposé dans un mémoire les règles et les résultats des hybridations que lui a démontrés sa longue expérience. On peut pratiquer la fécondation artificielle pendant les deux tiers au moins de la floraison ; mais il est préférable d'agir au commencement, l'énergie génératrice de la plante étant plus forte à ce moment. Malheureusement, c'est faire le sacrifice de la fleur qui se flétrit rapidement; seules, les fleurs fécondées des Cypripedium restent encore ouvertes pendant un temps plus ou moins long, qui peut arriver pour certaines espèces de ce genre jusqu'à six semaines.

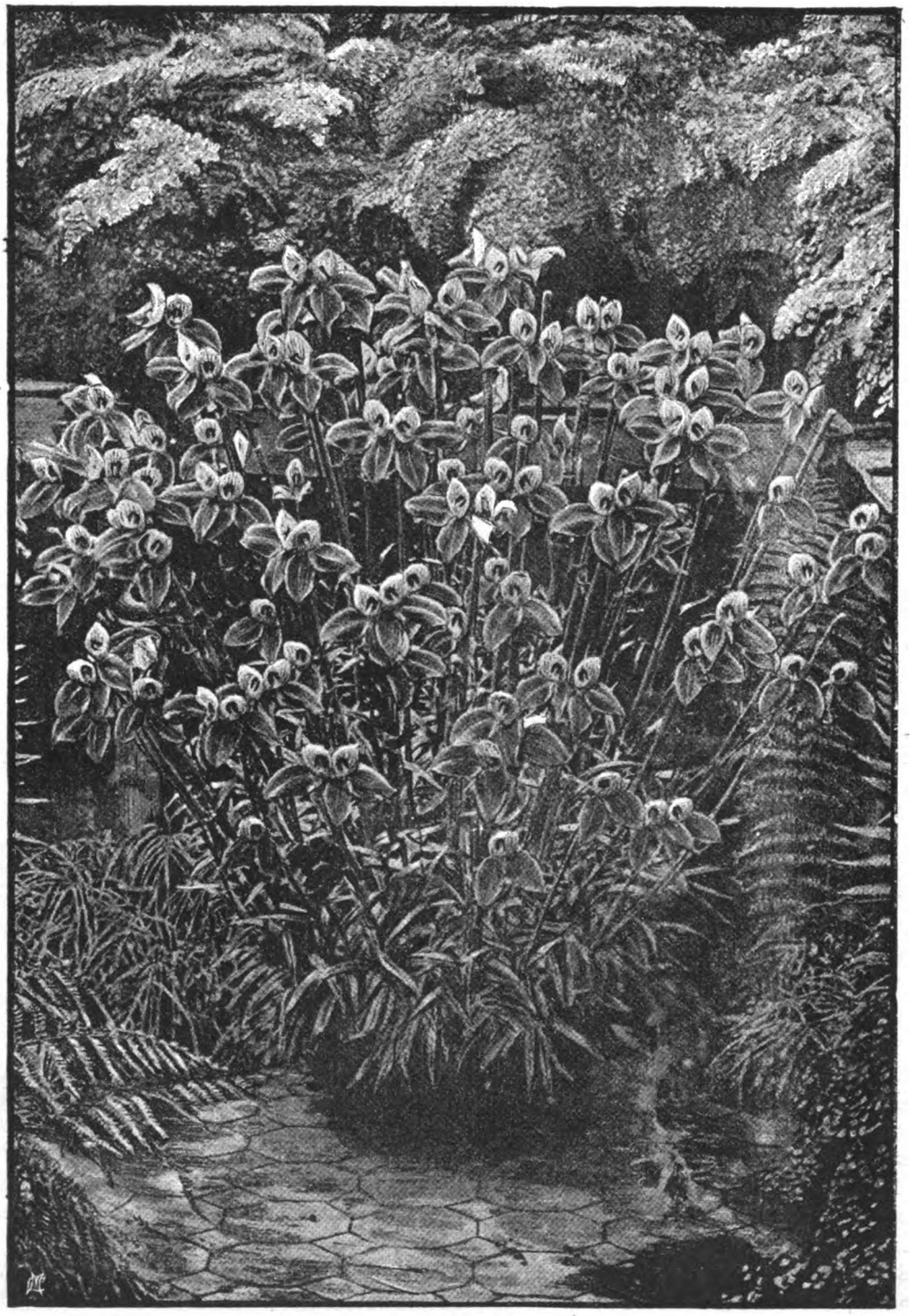
Si l'hybridation est pratiquée sur une fleur de Lœlia, d'Oncidium, de Cattleya, seule cette fleur se ferme; lorsque l'opération a lieu sur le Phalœnopsis Schilleriana, non seulement la fleur fécondée se ferme, mais encore toutes les autres fleurs ouvertes, si nombreuses qu'elles soient.

Quand la fécondation a été opérée, l'ovaire se grossit rapidement; il arrive bientôt à son complet développement, mais il n'est à ce moment qu'aux deux tiers du temps voulu pour arriver à complète maturation. Cette maturité est en général très lon-

(1 Cette orchidée a été estimée 10,000 francs.

Digitized by Google

gue; elle demande, pour certaines espèces, comme le Lælia Pineli, jusqu'à 20 mois; pour beaucoup de Cattleyas, c'est de 10 à 16 mois; les Phalœnopsis mettent en général, moins de temps.



La Disa grandiflora

(Gravure extraite de l'*Orchidophile*)

Dans cette voie de l'hybridation on est allé déjà très loin. On ne s'est plus contenté d'hybrider les espèces entr'elles, mais encore on a hybridé les genres entr'eux et l'on a souvent

Digitized by Google

réussi. Les heureux résultats de ces curieuses expériences viennent d'être mis en lumière par un savant attaché à l'herbier des jardins royaux de Kiew, M. Rolfe.

Dans les divers genres croisés entre eux, quel est celui dont les caractères se sont reproduits dans les plantes issues de ce croisement? C'est là une question importante à résoudre et sur laquelle M. Rolfe a donné les renseignements suivants : Un Phajus, fécondé par le pollen d'un Calanthe, a donné un Phajus. Un Anectochilus, fécondé par un Goodyera a donné un Anectochilus, et quand le croisement a été opéré en sens inverse, c'est-à-dire que le Goodyera a été fécondé par un Anectochilus, on a eu un Goodyera. Un Cattleya, ayant reçu le pollen d'un Lœlia, a donné un Cattleya dans un cas et un Lœlia dans quatre autres cas. On a obtenu des Lœlias quand on a fécondé ces plantes par un Cattleya; mais le fait le plus curieux, cité par M. Rolfe, est la production d'un Lœlia par le croisement d'un Cattleya avec le pollen d'un Sophronitis. On se demande s'il n'y a pas eu sur ce point une méprise.

M. Rolfe a résolu convenablement la question délicate du nom à donner aux résultats de ces hybridations entre divers genres; il appelle Lœliocattleyas les hybrides de Lœlias et de Cattleyas; Phajocalanthe, ceux issus des Phajus et des Calanthe; Sophrocattleyas, les hybrides des Cattleyas et des Sophronitis. C'est, on le voit, le nom du père et de la mère, réunis en un mot, qui indique l'origine des hybrides.

M. Bleu a fait de son côté des hybridations entre divers genres, dont nous avons vu dans ses serres quelques exemples. Les fleurs de ces hybrides nous réservent des suprises curieuses certainement, lorsqu'elles voudront bien apparaître, ce qui est long; la moyenne est de 10 à 12 ans, et, pour un grand nombre, elle dépasse ces chiffres; pour un d'entre eux, la floraison n'a eu lieu qu'après 19 années.

Les amateurs et horticulteurs français, en retard un instant sur leurs collègues belges et anglais, pour la culture des Orchidées, ne tarderont pas à rattrapper le temps perdu et à marcher de pair avec leurs voisins dans cette lutte pacifique et courtoise! Un amateur distingué, le comte de Buysson, a été un des premiers à donner ce signal de l'éveil, et son bel ouvrage sur la culture des Orchidées est une œuvre qui restera. De son côté, un très habile horticulteur, épris de passion pour cette belle famille, M. Godefroy-Lebœuf d'Argenteuil, a créé un excellent organe spécial « l'Orchidophile », aujourd'hui répandu non seulement en France, mais dans toutes les régions du globe où se trouvent des amateurs d'Orchidées. Les beaux spécimens de ces admirables productions du règne végétal ne sont plus rares aujourd'hui, et bon nombre de nos serres françaises peuvent procurer à tous les amateurs, l'illusion de se croire un instant dans les régions intertropicales des Indes ou de l'Amérique, le lieu d'élection privilégié de ces merveilles de la nature.

G. DE DUBOR.

LE VENIN DES ANGUILLES

M. Mosso, de l'Académie des Regii Lincei, déjà renommé pour ses études sur la circulation et le sang des animaux, vient de faire une découverte assez inattendue.

On sait que le sang animal se compose de deux parties bien distinctes. Les éléments figurés: hématoblastes, globules blancs, globules rouges, ces derniers, les agents principaux de l'hématose, contenant l'hémoglobine; le plasma, partie transparente formée de fibrine, agent de la coagulation, et d'un liquide particulier, le sérum. La fibrine n'existe dans le sang qu'en quantité minime (2 ou 3 grammes sur 1 000). Le sérum se compose d'albumine, de matières azotées ou non azotées, que l'on groupe sous le nom de *matières extractives*, et de sels divers.

Ceci rappelé, M. Mosso eut l'idée de faire quelques expériences sur le sang des anguilles et des murènes, poissons fort à la mode dans l'antiquité, et des congres. Il recueillait le sang en taillant la queue avec des ciseaux, et recevait dans une éprouvette les gouttes de liquide qui sortaient en plus ou moins grande abondance. Comme le sang de ces poissons se coagule très vite, il pouvait avoir en quelques heures plusieurs centimètres cubes de sérum pur et transparent. Il évitait l'effet de la putréfaction en conservant le liquide dans la glace. La séparation était plus rapide, s'il agitait le sang dans de l'eau salée et, à l'aide d'une machine centrifuge faisait précipiter les corpuscules rouges.

Ce sérum a un goût différent de celui des autres poissons. Mis sur la langue, il produit une saveur d'abord saline, qui, en une demi minute, se change en impression de brûlure avec un goût âcre comme celui du phosphore et de la bile.

Digitized by Google

Cette double impression est tout à fait caractéristique; pris en plus grande quantité, la sensation irritante devient très pénible. l'arrière-gorge se resserre et une salivation abondante se produit.

Ce sérum a une couleur fluorescente. Vu par transparence, il est jaune clair comme l'urine normale; par réflexion, il est d'un blanc azuré avec des reflets comparables à ceux du pétrole ou des dissolutions de quinine. Cette fluorescence n'a d'ailleurs rien à faire avec la toxicité; elle existe dans le sérum, parfaitement inoffensif, d'autres poissons et persiste quoique une température de 100° ait fait disparaître l'action vénéneuse.

Ce sérum est doué d'une action toxique excessivement puissante, et c'est là le mérite de la découverte de M. Mosso. Je choisis quelques exemples dans les nombreuses expériences qu'il cite. Un chien, du poids de 15 kilos, ayant reçu dans la jugulaire une injection de un demi-centimètre cube de sérum frais, mourut en 7 minutes, et l'autopsie ne révéla aucune lésion, ni trace de coagulation dans le sang. Un autre chien, du poids de 4 kilos et demi, reçoit une injection d'un centimètre cube de sérum d'anguille et meurt une minute après. Les expériences auxquelles furent soumises des chiens, des lapins, des cochons d'Inde, se divisèrent en deux classes. Dans les unes, la mort arriva avec des convulsions tétaniques; dans les autres, les convulsions n'eurent pas lieu. M. Mosso put encore déterminer que, pour amener la mort, il suffit d'injecter une dose de sérum égale à 0,02 de centimètre cube par kilogramme du poids de l'animal. Un peu plus d'un centimètre cube suffirait donc à tuer un homme d'un poids de 60 kilos.

Cette toxicité est à redouter non pas des gourmets, parce qu'une température de 100° détruit la virulence du sérum, mais des cuisiniers qui, en écorchant les anguilles, peuvent se faire des blessures facilement dangereuses par l'absorption du venin. Un naturaliste ne manie pas sans précaution une tête de vipère pourvue de ses redoutables crochets; un cuisinier, soucieux de sa santé, doit manier avec la même crainte la queue de l'anguille qui, d'après le proverbe, est « le plus difficile à écorcher. »

Il n'a pas suffi à M. Mosso de constater les faits précédents, il voulut essayer de s'en rendre compte et de trouver à quelle famille appartenait ce poison. Nous avons vu que la température de 100° détruit sa virulence, les acides acétique et chlorhydrique, le suc gastrique, produisent le même effet. C'est à ce dernier qu'il faut attribuer son innocuité s'il est introduit directement dans l'estomac sans être en contact avec des tissus lacérés. Le sérum de l'anguille ne se dissout pas dans l'alcool à 90°, il ne contient ni les sels de la bile, ni les substances colorantes biliaires; enfin, il serait très probablement une substance albumineuse De ces différentes propriétés, on pourrait déjà déduire une certaine analogie avec le venin des serpents.

L'étude des phénomènes morbides donna plus de certitude à cette conclusion. L'animal empoisonné par le sérum de l'anguille prend tout de suite une respiration plus rapide, puis, cette respiration disparaît, quoique le cœur batte encore fortement, à une dose de 0,02 cc. par kilog de poids, la respiration s'arrête en premier lieu, puis le cœur. Seule alors, la respiration artificielle peut devenir un moyen de salut. Avec une dose plus forte, la respiration et le cœur s'arrêtent à la fois. A une dose encore plus élevée, l'animal meurt instantanément, pendant que le thorax, l'abdomen, et spécialement la bouche, continuent à se mouvoir pendant quelques minutes.

L'arrêt de la respiration est un phénomène commun avec les effets produits par le venin des serpents. Cet arrêt dépend d'un trouble de la fonction du centre respiratoire, et non d'une paralysie des nerfs périphériques. M. Mosso, pour étudier le venin des serpents, se fit envoyer des vipères des environs de Sienne. Ces parages ont une funeste renommée, soit par le nombre des serpents, soit par le danger de leurs morsures. En injectant 0,056 grammes de venin sous la peau d'un chien pesant plus de 7 kilos, il détermina les phénomènes précédemment décrits, en suspendit l'action par la respiration artificielle, et en l'interrompant, laissa mourir le chien. Des proportions données plus haut, il résulte qu'une dose de sérum d'anguille est mortelle, quand elle est de 0,02 grammes, par kilog de poids, et que le venin de la vipère produit le même effet, avec une dose beaucoup plus faible, 0,0077. M. Mosso conclut, avec raison, que le venin de la vipère est environ trois fois plus puissant que le sérum de l'anguille.

Le venin de l'anguille n'est pas un poison du cœur; en le mettant directement en contact avec cet organe, celui-ci ne cesse pas ses contractions. C'est encore une autre analogie avec l'action du venin des serpents. Le sang de l'animal ainsi tué ne se coagule plus; cela établit une différence caractéristique de ce poison. Les auteurs qui parlent

Digitized by Google

du venin des serpents ne sont pas d'accord sur ce point, à la fois si important et si simple à constater. Pour les uns, le sang de l'homme mordu par un serpent (cobra cappel, naja tripudians ou un autre) est coagulé ; pour d'autres, il est et reste fluide. Ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que les auteurs ne se contentent pas de parler par ouï dire, ils racontent ce dont ils ont été témoins. D'autre part, il semble difficile que la même cause produise, dans les mêmes circonstances, des effets aussi diamétralement opposés. Il faudrait supposer que certains facteurs, comme la digestion par exemple, changent le mode d'influence du venin sur le sang. Nous en devons conclure combien il nous est facile de nous tromper, même dans les choses les plus simples et les plus obvies.

Ces études ne sont point encore finies, mais leur point de départ est assez intéressant pour nous promettre de nouvelles découvertes. Il est assez singulier de voir le sang, source de la vie, devenir un poison mortel dans certaines espèces. La remarque que je vais faire semblera futile, mais je la fais tout de même. Les anciens estimaient la lettre S, symbole du serpent, une lettre néfaste, et les Grecs l'avaient tellement en horreur, qu'ils la remplaçaient par le T, partout où ils la trouvaient. De là vient le dialecte *attique*. Le serpent était donc l'ennemi de l'homme, et cette malédiction, tombée de la bouche du Créateur aux premiers jours de la création, dure encore. Il est singulier que les anguilles, les murènes et les congres, poissons qui ressemblent le plus au serpent, portent dans leur sang un germe de mort et puissent tuer par son contact.

Dr Albert Battandier.

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

IV

LAVOISIER CHIMISTE. — LE MÉMOIRE SUR LA PRÉTENDUE TRANSMUTABILITÉ DE L'EAU EN TERRE.

Nous avons vu (2) quelle confusion régnait dans les esprits, au sujet de la véritable nature des éléments et des réactions auxquelles ils pouvaient donner lieu. On admettait volontiers, par exemple, qu'ils pouvaient se changer les uns dans les autres; c'était, on le sait, une doctrine chère aux alchimistes; et bien que les prédécesseurs immédiats de Lavoisier, Rouelle, Baumé, Macquer, ne doivent pas être confondus avec ceux qui poursuivaient, de plus ou moins bonne foi, le problème de la transmutation des métaux et de la découverte de la pierre philosophale, cette doctrine avait pénétré profondément les esprits et Lavoisier la rencontra dès le début de ses recherches : « La question de la transmutabilité des » éléments les uns dans les autres, et particulièrement celle du changement de l'eau en terre, » est trop intéressante pour la physique, elle a » été agitée par un trop grand nombre d'auteurs » célèbres, pour que je puisse me dispenser, » avant d'entrer dans le détail des expériences » dont j'ai à rendre compte, de placer ici un » abrégé des découvertes successives qui ont été » faites en ce genre (1)».

Deux arguments étaient surtout invoqués à l'appui de cette opinion : la végétation des plantes à l'aide de l'eau seule ; et l'évaporation dans des vases de verre, d'eau distillée, opération qui laissait un résidu terreux.

Dans un premier mémoire, Lavoisier discute les expériences anciennes; dans un second, il expose ses propres expériences. Ces mémoires ont été insérés dans les mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1770 ; mais ils remontent en réalité à une date fort antérieure. L'expérience principale décrite dans le dernier mémoire fut commencée le 24 octobre 1768. Lavoisier s'y était préparé de longue main, par une lecture attentive de tout ce qui avait été écrit sur ce sujet, par des essais préalables, par la construction des instruments qu'il devait employer, notamment d'une excellente balance de Chemin, ajusteur à la Monnaie, balance qui pouvait peser cinq ou six livres à moins d'un grain (0 gr. 053). C'est donc au plus tard au commencement de l'année 1768, l'année de son entrée à l'Académie et aux Fermes, qu'il faut placer le commencement de ses études sur ce sujet. M. Dumas fait ressortir avec raison l'importance de ces mémoires. On reste frappé en les lisant, de la précoce maturité d'esprit et de jugement de ce jeune homme (il n'avait pas 25 ans), de la rigueur et de la sûreté de sa méthode, cette méthode que ses maîtres ne lui avaient pas enseignée et qu'il devait bien à lui-même. On comprend l'estime qu'avaient conçue

(1) Voir Tome X, page 462.

(2) *Cosmos* numéros du 21 et 28 juillet p, 438 et 462.

(1) Œuvres. II. 1.

Digitized by Google

pour lui les savants les plus éminents de l'Académie et l'empressement qu'ils avaient mis à l'appeler à eux.

Nous ne pouvons le suivre dans sa discussion de l'argument tiré en faveur de la thèse de la transmutabilité de l'eau en terre, du fait de la végétation des plantes dans l'eau et de ce qu'elles donnaient ensuite, quand on les calcinait, un résidu de cendres ou de terre. Mais nous tenons à citer au moins cette page bien remarquable où se trouve déjà le pressentiment des faits qu'il ne tardera pas à établir : « Il est une autre source (1) » dont les végétaux tirent sans doute la plus grande » partie des principes qu'on y découvre par l'ana» lyse ; on sait par les expériences de MM. Hales, » Guettard, du Hamel et Bonnet, qu'il s'opère non » seulement dans les plantes une transpiration » considérable, mais qu'elles exercent encore, par » la surface de leurs feuilles, une véritable suc» cion, au moyen de laquelle elles absorbent les » vapeurs répandues dans l'atmosphère. On peut » voir dans les recherches de M. Bonnet sur l'usage » des feuilles dans les plantes, une suite d'expé» riences extrêmement ingénieuses, par lesquelles » il paraît prouvé que c'est principalement par » cette voie que se fait la nutrition des végétaux.

« Les feuilles, dit ce savant physicien, sont aux » branches ce que le chevelu est aux racines : » l'air est un terrain fertile, où les feuilles pui» sent abondamment des nourritures de toute » espèce ; la nature a donné beaucoup de surface » à ces racines aériennes, afin de se mettre en » état de rassembler plus de vapeurs et d'exha» laisons, etc. »

« On dira peut-être que si l'air est la source où » les végétaux puisent les différents principes que » l'analyse y découvre, ces mêmes principes doi» vent exister et se retrouver dans l'atmosphère. » Je répondrai que, quoique nous n'ayons point » encore d'expériences démonstratives en ce » genre, on ne saurait douter cependant que la » partie basse de l'atmosphère, celle dans laquelle » croissent les végétaux, ne soit extrêmement » composée. Premièrement, *il est probable que* » *l'air* qui en fait la base *n'est point un être simple,* » *un élément,* comme l'ont pensé les premiers » physiciens ; secondement, ce fluide est le dis» solvant de l'eau et de tous les corps volatils » qui existent dans la nature ; je serai, en effet, en » état de faire voir dans la suite, dans un mémoire » que je prépare sur la nature de l'air, qu'évapo» ration ou dissolution dans l'air sont deux » choses, à très peu de chose près synonymes. »

(1) *Œuvres.* II. 6.

Dans le second mémoire, après avoir indiqué les précautions prises pour se procurer une eau bien pure, de l'eau de pluie distillée huit fois de suite — et pour faire une bonne pesée, en pesant alternativement dans chacun des plateaux et prenant la moyenne des poids obtenus, — il décrit l'expérience principale :

Un poids connu d'eau pure est introduit dans un pélican, espèce d'alambic ramenant les vapeurs dans la chaudière et figurant ainsi l'animal de ce nom tel qu'on le représente habituellement. L'appareil hermétiquement clos, (après avoir pris la précaution d'en chasser l'air par un échauffement préalable, afin de ne pas s'exposer au danger d'une explosion), est pesé avec soin ; puis il est chauffé au bain de sable pendant e01 jours consécutifs à partir du 24 octobre 1768. Au bout de ce temps, l'appareil refroidi est pesé de nouveau ; et son poids se retrouve (à un quart de grain près) exactement le même. Cela prouve tout d'abord, — ce qui n'était pas inutile à démontrer avec les idées en cours, — que la matière du feu, ni aucune autre substance n'avait pu pénétrer le verre et ajouter au poids de l'appareil. Celui-ci ouvert, Lavoisier pèse séparément l'eau et le vase bien séché ; le poids du verre avait diminué de 17 grains, le poids de l'eau avait augmenté de 20 grains. « Il ne sera » pas difficile, pour peu qu'on réfléchisse sur les » circonstances de l'opération, de sentir quelle » est l'origine de cet excédant, et comment » même il devait nécessairement avoir lieu : en » effet l'eau en sortant du pélican avait été versée » dans un flacon de cristal, elle avait été ensuite » transvasée dans un alambic de verre, dans » lequel elle avait été distillée. Or, ces différentes » opérations n'ont pu s'exécuter sans qu'il en » résultât une dissolution d'une petite portion de » la substance de ces deux vaisseaux (1) » et Lavoisier peut ajouter :

« Il résulte des expériences contenues dans ce » mémoire que l'eau ne change aucunement de » nature, et qu'elle n'acquiert aucune propriété » nouvelle par des distillations répétées, bien » loin de pouvoir être portée, comme le pensait » Stahl, à un tel degré de ténuité, qu'elle puisse » s'échapper à travers les pores du verre ; que la » substance même du verre est susceptible de » solution dans l'eau, et qu'il existe, comme pour » tous les sels, un point de saturation au delà » duquel la solution ne peut plus avoir lieu. »

Scheele, dans la préface de son *Traité de l'air et du feu,* indique aussi des expériences d'où

(1) *Œuvres,* II,

Digitized by Google

conclut que : 1° l'eau ne peut se transformer en terre ; 2° qu'elle dissout un peu de la substance du verre.

Ces expériences donnent lieu à deux observations. 1° il suffit de les lire pour constater quelles différences elles présentent avec celles de Lavoisier. Elles durent quelques jours seulement ; elles sont purement qualitatives ; Scheele se borne à examiner les changements subis par l'eau qui est restée longtemps au contact du verre à une température élevée ; il ne songe pas à employer la balance. Aussi peut-on dire que ses conclusions, quoique exactes en fait, ne sont point nécessairement contenues dans les expériences elles-mêmes. 2° Elles sont en outre, certainement bien postérieures à celles de Lavoisier. Celles-ci, on l'a vu, remontent à l'année 1768, et c'est neuf ans après, en 1777, que Scheele parle de ses expériences, sans en indiquer la date, qu'on ne saurait en tous cas reporter si loin en arrière. Scheele en effet, d'un an seulement plus âgé que Lavoisier, avait eu des débuts forts pénibles, et ce n'est qu'à l'âge de 27 ans, en 1769, qu'il fit sa première découverte, celle de l'acide tartrique retiré du tartre déposé dans les tonneaux. Ses essais sur la possibilité de changer l'eau en terre sont donc certainement bien postérieurs à 1768, c'est-à-dire aux expériences de Lavoisier.

JULES VINDRY.

(A suivr .)

LE RESPIRATEUR HENRY

M. Henry, officier au corps des pompiers de Bruxelles, a imaginé une heureuse modification du « Masque de Gosse » employé dans les laboratoires de chimie, grâce à laquelle les hommes, munis de cet appareil, peuvent rester impunément, pendant un temps assez long, dans les milieux envahis par la fumée, les émanations méphitiques, les gaz ammoniacaux, etc. Tous les pompiers de Bruxelles en sont munis aujourd'hui ; ils le portent suspendu à la ceinture dans une gaine en cuir, à côté de flacons contenant les produits chimiques qui lui donnent ses qualités préservatrices.

Le respirateur Henry est formé d'un masque métallique léger, couvrant le nez, la bouche et le menton, et dont les parois forment un double tamis. Dans l'un se trouve de la ouate imprégnée de glycérine, dans l'autre une éponge que l'on arrose, au moment de s'en servir, soit avec de l'eau de chaux, qui absorbe l'acide carbonique, quand il s'agit de locaux envahis par le feu ; soit d'une solution d'acétate de plomb à 2 1/2 pour cent, s'il faut pénétrer dans une fosse d'aisances ou un milieu analogue.

On avait déjà proposé, pour pénétrer dans les fosses d'aisances, l'emploi de tampons de chlorure de chaux imprégnés de vinaigre, que l'on appliquait à l'entrée des voies respiratoires ; mais ce procédé présentait certains inconvénients ; il se produisait un dégagement de chlore, et ce gaz n'est pas sans présenter quelques dangers.

Le respirateur Henry a été soumis récemment à des expériences à Paris ; elles ont donné d'excellents résultats.

Nous recevons de M. de Champvans, ancien préfet du Gard, une note dans laquelle il rappelle les services rendus par ce système, et dans laquelle il se demande pourquoi on limiterait son emploi aux cas dans lesquels les pompiers sont requis. Voici les vendanges qui approchent et la fabrication du vin, dit-il, lui offrirait un vaste champ d'expérience et d'utilisation.

On sait, en effet, que la fermentation du vin produit en grande quantité le gaz acide carbonique, et que l'entrée des chaix où s'accomplit cette opération, devient souvent dangereuse. Ce danger est constant dans les foudres, et chaque année, on constate des accidents parmi les ouvriers appelés à y descendre. M. de Champvans estime avec raison, que le respirateur Henry trouverait dans ces circonstances un emploi utile.

Malheureusement, un appareil de ce genre ne permet pas un séjour prolongé dans les milieux méphitiques. Les produits chimiques dont il est muni, perdent leur action quand la réaction s'est produite, et comme ils ne peuvent se trouver qu'en petite quantité dans les éponges qui les reçoivent, ce moment arrive assez vite. On ne saurait donc les employer pour un travail continu.

Nous profitons de cette occasion pour rappeler aux propriétaires de vignobles, une disposition qui a été déjà heureusement appliquée.

Des robinets sont placés à différentes hauteurs dans la paroi du foudre, et on ne les ferme que quand le liquide les atteint. Le gaz acide carbonique étant plus lourd que l'air s'écoule par les robinets inférieurs, et la tête de l'homme qui est dans la cuve émerge toujours au-dessus de la couche de gaz nocif et se trouve dans l'air respirable. Quand on ne veut pas percer les cuves, on peut disposer un siphon, dont la petite branche doit toujours effleurer le liquide, qui laisse écouler le gaz à l'extérieur par sa grande branche : Ce système, malheureusement, n'offre pas toutes garanties, parce que le gaz acide carbonique étant incolore comme l'air, on ne sait jamais si ce siphon ne s'est pas désamorcé.

Digitized by Google

TRAINS ARRÊTÉS

PAR LES CRIQUETS

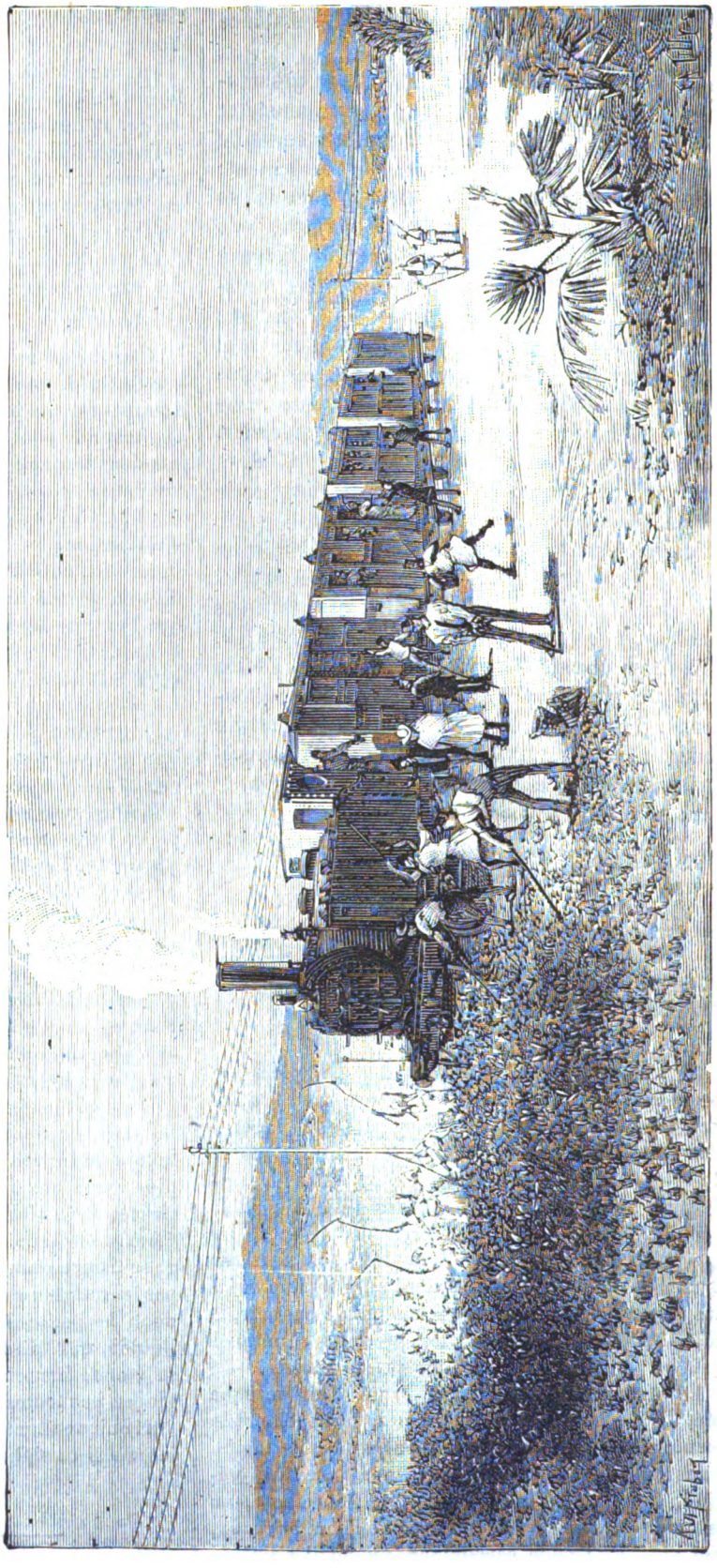
On connaissait déjà les aventures de voyageurs arrêtés dans leur course par les nuées de sauterelles, et on cite souvent ce fait devenu classique, de l'armée suédoise de Charles XII rompue par la rencontre de ces faibles mais innombrables ennemis.

Jusque-là, cependant, on ne les avait pas vus s'attaquer aux engins de l'industrie moderne. La dernière invasion de criquets en Algérie devait nous révéler ce nouvel inconvénient des terribles envahisseurs.

Ils ont arrêté, en certains points, la circulation sur les voies ferrées.

Ce n'est pas que leurs masses épaisses opposent un obstacle infranchissable à la marche des machines ; mais ils agissent passivement et le résultat est le même. Leurs bataillons écrasés par les roues, forment sur les rails une pâte huileuse qui détruit toute adhérence ; les roues patinent sur place, le train reste en détresse sans pouvoir avancer ni reculer. La destruction des insectes, le nettoyage des rails, des projections de sable sont les moyens qui s'imposent. Cela constitue un travail considérable, surtout si la voie se présentant obliquement à la marche des envahisseurs, est par suite occupée sur une grande longueur.

S. B.



Un train de chemin de fer arrêté par les criquets en Algérie

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 juillet 1888

Présidence de M. Janssen

M. Debray. — A l'ouverture de la séance, le Président, M. Janssen, fait en termes émus l'éloge de M. Debray dont nous avons signalé la mort dans notre dernier numéro; il dit ses nombreux travaux, ceux surtout qui ont eu pour objet la fixation des lois précises de la dissociation, et son fécond passage à la Faculté et à l'École normale, où par sa bienveillance il exerçait une grande influence sur la jeunesse studieuse.

Nous ajouterons que le savant se doublait, chez M. Debray, de toutes les qualités du bon chrétien.

Remarques sur le dosage de l'azote dans la terre végétale. — Le dosage de l'azote dans la terre végétale offre quelques difficultés quand la terre contient des nitrates. En effet, les nitrates purs ne sont pas changés en ammoniaque lorsqu'on les chauffe avec la chaux sodée en présence des matières organiques, ils éprouvent une transformation partielle d'ordinaire incomplète. Les diverses méthodes préposées pour doser l'azote total sont insuffisantes, d'une application difficile et nécessitent de fortes corrections. MM. Berthelot et André proposent un procédé plus facile. Il suffit de laver préalablement la terre avec de l'eau pure et froide. Les nitrates sont entraînés, dissous, il est facile de les doser isolément, la quantité d'azote organique entraîné est insignifiante. Les auteurs donnent à l'appui de leur assertion les résultats d'un certain nombre d'analyses.

Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter. — En observant avec les meilleurs instruments et dans les meilleures circonstances, les passages et occultations des satellites de Jupiter, on trouve toujours que le contact externe ne se produit pas nettement: l'intervalle entre les planètes et un satellite, qui devrait rester obscur jusqu'au dernier moment, disparaît, et il s'établit entre les deux astres une liaison qui donne une incertitude sur le moment du contact vrai, pouvant aller à 1ˢ 30ᵗ.

Pour étudier ce phénomène, M. André a fait construire un appareil composé d'une plaque de bronze percée de trous représentant la planète et les satellites, les bords étant respectivement à 1ᵐᵐ-0ᵐᵐ,5-0ᵐᵐ,3-0ᵐᵐ,1 l'un de l'autre. Un verre dépoli recouvrant ces ouvertures, on les a fortement éclairées par la lumière oxyhydrique et on les a observées avec une lunette de 0ᵐ,12 à 120ᵐ de distance. Le phénomène s'est nettement reproduit. On a reconnu que la cause de ces apparences doit être cherchée dans les changements qu'apportent les surfaces optiques des instruments d'observations à la marche des ondes lumineuses.

Déterminations magnétiques dans le bassin occidental de la Méditerranée. — M. Moureaux, chargé par M. le Ministre de l'Instruction publique de réunir les éléments nécessaires pour dresser des cartes magnétiques du bassin occidental de la Méditerranée, rend compte à l'Académie de ses opérations, exécutées pendant le printemps de l'année 1887, et annonce la prochaine publication des cartes où seront portés les résultats obtenus.

Analyse de l'eau du Nil. — Sur l'invitation de M. d'Abbadie, M. Muntz a analysé des échantillons de l'eau du Nil pour reconnaître si c'est à leur action que l'on doit attribuer la fertilité proverbiale de l'Égypte.

Les quantités de nitrate y paraissent variables et ne dépassent ni n'atteignent celles trouvées dans d'autres fleuves (Nil 3ᵐᵍ,71 — Seine 11ᵐᵍ.)

Ces nitrates proviennent pour le Nil en partie de l'atmosphère, en partie du sol, en raison du climat où il coule. Dans les régions tempérées l'apport de l'atmosphère est insignifiant.

Comme conclusion, M. Muntz estime que l'eau du Nil ne peut être considérée comme la cause de la fertilité de l'Égypte; qu'il convient plutôt de l'attribuer au limon qu'elle dépose; une prochaine analyse montrera si cette hypothèse est justifiée.

Sur une nouvelle méthode de dosage de la lithine au moyen des fluorures. — La présence de la lithine a été signalée dans un grand nombre d'eaux minérales. Les procédés suivis pour en opérer le dosage, laissent beaucoup à désirer, ils sont ou peu exacts ou longs et compliqués. M. A. Carnot, à l'occasion de quelques eaux minérales françaises où le spectroscope avait révélé la présence de la lithine en proportion élevée, a cherché une nouvelle méthode fondée sur les propriétés des fluorures et principalement sur leur degré différent de solubilité.

Une partie de fluorure de lithium, récemment précipité et encore humide, exige environ 800 parties d'eau pure à la température ordinaire et 1 900 parties d'un mélange à volumes égaux d'eau et d'ammoniaque. L'addition d'un peu de fluorure d'ammonium diminue encore la solubilité, Les autres fluorures sont bien plus solubles. On peut profiter de cette différence de solubilité pour isoler le sel de lithium, mais à la condition d'opérer dans une quantité de liquide assez faible pour que la perte de lithium soit à peine sensible et en présence d'une quantité de sel de soude qui ne soit pas trop grande afin d'éviter qu'il se fasse aucun dépôt de fluorure de sodium.

M. Carnot décrit avec précision les diverses phases de l'opération et indique quelques résultats obtenus.

Sur le dosage de la glycérine par oxydation. — MM. Fox et Wanklyn ont imaginé une méthode de dosage de la glycérine dans ses dissolutions, basée sur ce fait que la glycérine, oxydée par le permanganate de potasse dans une dissolution fortement alcaline, se transforme en eau, acide carbonique et acide oxalique.

Cette méthode plus exacte que celles précédemment employées (extraction directe) est malheureusement longue et pénible. M. V. Planchon, ayant constaté l'extrême facilité avec laquelle la glycérine est complètement brûlée par le permanganate en liqueur acide, a basé sur ce fait un nouveau mode opératoire qui abrège singulièrement le travail. On mélange 100ᶜᶜ d'une dissolution renfermant 0ᵍ5 de glycérine avec 4ᵍ200 de permanganate pulvérisé, et 100ᶜᶜ d'eau contenant 15ᵍ d'acide sulfurique. En chauffant le mélange, l'acide commence à se dégager à 40°, ce dégagement augmente avec la température, et lorsqu'on arrive

Digitized by Google

à l'ébullition la décomposition est terminée et la totalité de l'acide carbonique fourni se trouve éliminée.

L'anagyrine. — *L'Anagyris fœtida*, plante de la famille des légumineuses qui croît dans le midi de la France et dans tout le bassin de la Méditerranée, jouit de propriétés toxiques. MM. Hardy et Gallois en ont obtenu le principe actif et réclament la priorité de cette découverte.

La formule de l'anagyrine est $C^{14}H^{18}Az^2O^2$.

C'est un poison bulbaire.

Recherches sur la composition de la spongine — La spongine ou matière organique azotée des éponges, n'avait pas encore été étudiée au point de vue de sa composition. M. P. Zalocostas en a poursuivi l'analyse, il conclut de son travail que la spongine se rapproche beaucoup, par sa manière d'être et sa constitution, des matières protéïques et notamment des matières collagènes.

Préparation et propriétés du fluorure d'éthyle. — Les composés organiques fluorés ont été peu étudiés jusqu'ici. Les quelques recherches publiées ont porté spécialement sur la série aromatique et aucun travail important n'a été publié sur les composés fluorés de la série grasse.

Il a paru utile à M. Moissan de combler cette lacune. Les propriétés générales du fluor et certaines de ses réactions paraissent indiquer nettement qu'il doit être placé en tête de la famille du chlore. Il fallait cependant se rendre compte si les dérivés organiques et fluorés venaient par leurs propriétés générales et surtout physiques, se placer avant les dérivés similaires chlorés et bromés. Les premières recherches ont porté sur le fluorure d'éthyle. Ce sel avait été entrevu plutôt qu'étudié. M. Moissan l'obtient en faisant réagir le fluorure d'argent anhydre sur l'iodure d'éthyle.

Le fluorure d'éthyle ainsi obtenu est un corps gazeux, incolore, d'une odeur éthérée, agréable, pouvant être liquifié à — 48 sous la pression normale. Son point d'ébullition est donc très supérieur à celui des chlorure, bromure et iodure d'éthyle. Sa densité est de 1,70, il est soluble dans un grand nombre de liquides.

Si on fait arriver un courant de fluor gazeux dans un flacon rempli de chlorure d'éthyle, il y a toujours mise en liberté de chlore.

Le fluor déplace le chlore de la combinaison organique comme il fait pour les composés métalliques. M. Moissan promet une nouvelle note complémentaire.

Nouvelles recherches sur la toxicité des urines albumineuses. — MM. J. Teissier et Germain Roque présentent une note contenant les résultats de nombreuses observations cliniques sur la toxicité des urines albumineuses. Il se dégage de leur travail ce résultat inattendu que la quantité d'albumine contenue dans une urine a peu d'importance pronostique. C'est la toxicité qui est le principal élément à considérer, et quand le coefficient urotoxique est normal, on peut être assez rassuré malgré d'autres symptômes en apparence grave.

La toxicité peut varier d'un jour à l'autre et doit être souvent cherchée. Un examen attentif des chiffres fournis par l'analyse des différentes urines injectées n'a pas permis de reconnaître qu'un caractère saillant révélé par l'analyse chimique correspondit d'une façon bien nette au degré de toxicité.

Sur la nature des variétés atypiques du lupus vulgaris. — Le lupus vulgaire est d'origine nettement tuberculeuse ; mais il en existe certaines variétés dites atypiques dans lesquelles cette origine paraît moins nette. M. H. Leloir les a étudiées, il en énumère trois : *Variété colloïde, variété mucoïde ou myxomateuse, variété sclèreuse.* Ces trois variétés ne sont autre chose, de même que le lupus vulgaire classique, que des formes atténuées de la tuberculose du tégument. On y trouve des bacilles, mais en petit nombre et les inoculations expérimentales donnent des résultats plus lents et moins complets que si l'on employait du tubercule vrai.

Il était important de connaître la valeur nosologique de ces variétés atypiques qui peuvent induire en erreur l'anatomo-pathologiste et le clinicien.

Contribution à l'étude du centre cérébro-sensitif visuel chez le chien. — La localisation du centre cérébro-sensitif de la perception visuelle chez les animaux et spécialement chez le chien, est fortement controversée. M. Alexandre N. Vitzon l'a reprise et s'est livré à des expériences d'où il se croit autorisé à conclure que chez le chien, l'intégrité de la vue est en rapport avec l'intégrité des lobes occipitaux; la destruction de cette partie du cerveau amène une cécité immédiate, complète et permanente dans les deux yeux. On peut donc localiser le centre des perceptions visuelles, chez le chien, dans la moitié postérieure des première, deuxième et troisième circonvolutions parallèles.

Ces résultats sont en parfait accord avec ceux qui ont été obtenus par M. H. Munk, de Berlin; ils infirment les conclusions de Goltz et des autres physiologistes.

Note sur les probabilités dans le tir à la cible par M. Bertrand. — Nouvelles recherches sur la construction, par deux faisceaux projectifs, de la surface générale du troisième ordre, par M. de Jonquières. — Sur les criteria des divers genres de solutions multiples communes à trois équations à deux variables, par M. R. Perrin. — Sur les équations différentielles du premier ordre, par M. Painlevé. — Sur les courbes de genre un, par M. Otto Schlesinger. — Mesure du coefficient de conductibilité thermique des métaux, par M. A. Berget, qui récemment, soumettait le mercure à la même étude. — Recherches sur quelques sels de Rhodium, par M. Leidié. — Sur quelques hydrates de ferrite de potasse, cristallisés par voie sèche, par MM. Rousseau et Bernheim. — Sur les chlorure, bromure et sulfure d'yttrium et de sodium, par M. Dubois. — Action de l'aniline sur l'épichlorhydrine, par M. Fauconnier. — Neutralisation de l'acide malonique par les bases solubles, par M. Massol. — Sulfates acides de diméthylaniline et de diphénylamine; sur une réaction générale des sulfates acides de certaines bases aromatiques, par M. Léo Vignon. — Chaleurs de formation des alcalis isomères, toluidine, benzylomine, méthyloniline, par M. Petit. — Sur les glycérinates polybasiques, par M. de Forcrand. — Segmentation de l'œuf et sort du blastopore chez l'axolotl, par MM. Houssay et Bataillon. — Le rhizome du *Tmesipteris*, par M. Dangeard. — Sur la constitution du fruit des graminées, par M. Jumelle.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Conseils pratiques aux amateurs d'électricité pour la fabrication économique des piles, sonneries, accumulateurs, allumoirs, appareils de sûreté, par MM. Drouinet Huche. Librairie Michelet (1 fr.)

Le titre de ce petit opuscule dit tout ce qu'il contient : il serait plus exact s'il annonçait des conseils pour la fabrication de *certaine* pile, de *certaine* sonnerie, etc.

L'industrie de la Sardine en Vendée, par M. Marcel Baudouin. Bureau de la *Revue scientifique*, 111, boulevard Saint-Germain, à Paris.

PROBLÈMES

Problème CXXVII

(par Mme Clémence).

Quelle est la somme de la série indéfinie convergente $\frac{1}{2} + \frac{3}{2.4} + \frac{5}{2.4.6} + \frac{7}{2.4.6.8} + \ldots\ldots + \frac{2n-1}{2.4.6.\ldots\ldots 2n} + \ldots\ldots$

Solution du problème CXXV

En divisant un nombre entier par un nombre premier qui le surpasse, on a obtenu une fraction périodique de douze chiffres à la période. Les quatre derniers de ces chiffres étant 5273, on demande les huit premiers. Comme vérification retrouver le dividende et le diviseur.

Réponse :

Exposons d'abord le procédé à suivre, la démonstration viendra en second lieu.

Des quatre chiffres donnés, nous pouvons déduire immédiatement les quatre derniers de la première moitié de la période, c'est-à-dire le 3e, le 4e, le 5e et le 6e, il nous suffit de prendre les compléments à 9 des quatre proposés et dans le même ordre. La période se présentera alors sous la forme moins incomplète :

..4726..5273

Coupons-la maintenant en tranches de quatre chiffres superposées pour une addition :

..47
26..
5273

Il suffit, pour combler les lacunes restantes, de faire en sorte que le total soit 9999; on y parvient en mettant 9 à la colonne des unités, 7 à celle des dizaines, 0 à celle des centaines, 2 à celle des mille. Si cette dernière colonne avait donné une retenue, il eût fallu la reporter sur la colonne des unités, et en conséquence diminuer de 1 le chiffre 9 essayé. L'addition est maintenant :

2047
2679
5273
———
9999

et le quotient périodique est 0,204726795273....

La fraction : $\frac{204726795273}{999999999999}$ se réduit à $\frac{2027}{9901}$.

Le procédé ci-dessus s'appuie sur ce principe que, pour reconnaître la divisibilité d'un nombre par $10^n - 1$ (diviseur qui s'écrit par n chiffres 9,), il faut partager ce nombre en tranches de n chiffres et les additionner. Si le total a plus de n chiffres, on le partage de nouveau en tranches de n chiffres qu'on additionne encore. (Ne pas oublier que la dernière tranche à gauche peut avoir moins de n chiffres). Quand le total de la dernière addition n'a pas plus de n chiffres, il exprime le reste de la division du nombre proposé par $10^n - 1$, et la division n'est possible sans reste que si le total est exactement $10^n - 1$, c'est-à-dire composé de n chiffres 9.

Revenons au problème. Désignons par d le nombre premier inconnu qui joue le rôle de diviseur dans la division d'où vient notre quotient périodique, et par D le dividende de cette même opération. Soit enfin p le nombre entier formé des 12 chiffres de la période. Nous savons d'après l'arithmétique (recherche de la fraction génératrice d'un quotient périodique), que l'on peut écrire :

$$\frac{p}{10^{12}-1} = \frac{D}{d}$$

d ne divise pas $10^6 - 1$, autrement nous n'aurions pas plus de 6 chiffres à la période; si donc d est premier absolu, il est aussi premier avec $10^6 - 1$; et puisque $10^6 - 1$ divise $10^{12} - 1$, $10^6 - 1$ devra disparaître tout entier à la simplification qui transformera $\frac{p}{10^{12}-1}$ en $\frac{D}{d}$ donc p doit être divisible par $10^6 - 1$, donc les deux tranches de 6 chiffres dont il se compose doivent donner à l'addition $10^6 - 1$. Ainsi se justifie le procédé qui a donné les chiffres 3e, 4e, 5e et 6e.

Un raisonnement tout semblable fera voir que p est divisible par $10^4 - 1$ et justifiera le procédé qui a comblé les deux dernières lacunes de la période.

L'abbé Porot, à *Châlon-sur-Saône*.

Solutions justes

M. Grignard, à Verviers. — X. Y. Z., à Guéret. — M. l'abbé Pasquier, curé de Theillay. — Mme Clémence, à Marseille.— M. Penhougon, à Plouharnel.

Digitized by Google

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. J. S., à Espédaillac. — Nous vous remercions de votre communication que nous publierons; nous la communiquons à qui de droit pour qu'on essaie de sauver ces trésors.

M. N. L. — Les objets véritablement dorés sont en effet recouverts d'une couche d'or, mais on trouve dans le commerce, nombre de pièces qui portent ce nom et qui ne sont que recouvertes d'un vernis. Parmi les nombreux procédés employés pour dorer le cuivre, celui au *trempé* est rapide et économique : on plonge le métal dans une dissolution bouillante de chlorure d'or, dans un bicarbonate alcalin. Le dépôt galvanique peut aussi être conseillé, mais il est moins économique.

M. H. B., à Saint-Laurent-d'Andenay. — Nous ne pouvons, à notre regret, satisfaire à votre désir; nous recevons un grand nombre de demandes analogues, et nous avons dû établir en principe qu'elles ne seraient pas accueillies. Nous avons d'ailleurs des engagements avec la régie des annonces.

M. de la Porte, à Sosnovice (Pologne). — Il y a une grande différence entre les dragues ou chaluts et les nasses; les premières vont chercher les poissons, les secondes attendent qu'ils viennent se prendre eux-mêmes. Le chalut est donc toujours en mouvement, la nasse doit être immobile. La bouée qui devrait porter, outre le câble d'acier de retenue, les conducteurs, pour des profondeurs de 4000m, devrait être énorme. Il n'est pas d'ailleurs aussi facile que vous le pensez d'envoyer des conducteurs à 4000m. Les câbles d'acier employés pour les sondages ne résistent pas toujours à leur propre poids.

M. de Bure, à Singapore. — Quand la lune et le soleil ont même déclinaison, la corde qui joint les pointes du croissant de la lune est horizontale quand la sphère est *droite*, à l'équateur; elle est verticale quand la sphère est *parallèle*, au pôle; en France elle est oblique, et si les artistes se laissent aller à la représenter verticale, c'est une des nombreuses licences qu'ils se permettent avec la science; on en a vu quelques-uns représenter notre satellite, sa partie obscure tournée vers le soleil; à Singapore, où vous êtes presque sous l'équateur, le premier cas peut se présenter, mais si vous observez la lune, le 29 octobre de cette année, par exemple, à son passage au méridien, qui aura lieu pour vous vers 7 h. du matin, vous verrez que ses cornes ne seront pas horizontales parce qu'à ce moment sa déclinaison sera de + 16°, tandis que celle du soleil sera de — 15°.

M. le colonel Breton, à Grenoble. — L'adresse du fabricant de la *pile Fortin* avait été donnée précédemment: au *Comptoir des nouveautés industrielles*, 3, rue Bleue, à Paris.

PETIT FORMULAIRE

Nouveau moyen pour réparer les accrocs des vêtements. — En Angleterre, les personnes les plus élégantes ne font aucune difficulté de porter des vêtements raccommodés, parce qu'on y fait usage d'un procédé qui rend le raccommodage tout à fait invisible. Pour cela, on prend une feuille très mince de gutta-percha, on l'applique à l'envers sur la déchirure en rejoignant les côtés séparés et l'on passe un fer chaud sur le tout. La gutta-percha qui fond à 40 degrés, se dissout et soude les parties en contact, qui se tiennent parfaitement et solidement rejointes. *(Science pour tous.)*

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS & DU MIDI

BILLETS D'ALLER ET RETOUR

DE FAMILLE

Pour les STATIONS des PYRÉNÉES

Et du Golfe de Gascogne

Des **Billets d'Aller et Retour de Famille,** de 1re et de 2e classe sont délivrés à toutes les stations des réseaux d'*Orléans* et du *Midi*, avec faculté d'arrêt à tous les points du parcours.

TOUTE L'ANNÉE

Pour Arcachon, Biarritz, Dax, Guethary, Pau, Saint-Jean-de-Luz et Salies-de-Béarn

ET DU 1er MAI AU 31 OCTOBRE

Pour Argelès-Vieuzac, Ax, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Hendaye, Laruns (eaux-bonnes, eaux-chaudes), Pierrefitte-Nestalas (Cauterets), Saint-Girons (Aulus) et Ussat-les-Bains.

Avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du Tarif légal d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 500 kilomètres.

Pour une Famille de	3	personnes.....	25 °/.
—	4	—	30 °/.
—	5	—	35 °/.
—	6	— et plus.	40 °/.

Durée de validité : 33 jours

NON COMPRIS LES JOURS DE DÉPART ET D'ARRIVÉE

La durée de validité des Billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de **30 jours** moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à **10** °/. du prix du billet de Famille.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).

Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.

CASALONGA *Ingénieur-Conseil (depuis 1867)*

PARIS 15, rue des Halles, 15

Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA

CHRONIQUE INDUSTRIELLE

DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS

Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

07-88. — Imprimeur-Gérant Deguy, 8, rue François 1er Paris.

Bibliothèque du Palais [illegible]

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Le froid à Werskhoïansk. — Le Dr Hann donne, dans le *Meteorologische Zeitschrift* de juin, d'intéressants renseignements sur la température d'hiver de Werskhoïansk dans la Sibérie Orientale, déduits des observations de plusieurs années consécutives.

Cette ville est située dans la vallée de la Jana, affluent de la Tostakh, par 67° 34' de latitude nord, et par 131° 30' de longitude est. Elle est à 3m au-dessus du niveau de la rivière et à environ 103m d'altitude au-dessus du niveau de la mer. On y constate les plus grands froids qui aient jamais été observés à la surface du globe. La moyenne de décembre y est de — 50° C., moyenne qui n'a jamais été observée dans les régions polaires.

Le minimum habituel, pendant les trois mois d'hiver, décembre, janvier et février est de — 60°, il n'a jamais été au-dessous de — 59° et, en janvier 1885, il a atteint — 67°. Ces chiffres sont officiels; ils ont été relevés sur des instruments vérifiés à l'Observatoire de Saint-Pétersbourg.

Les habitants de Werskhoïansk n'ont pas à lutter seulement contre ces froids extraordinaires; au printemps, la Jana déborde et envahit leurs maisons, et pendant toute l'année le ciel y est couvert et le soleil presque toujours caché. Parmi les êtres animés, qui vivent habituellement dans les régions tempérées, il n'y a guère que l'homme qui puisse supporter un climat aussi sévère.

Les distances célestes. — Il est assez difficile pour notre imagination de se figurer quelque peu les espaces immenses qu'elle doit traverser lorsqu'elle parcourt l'univers astronomique.

147 millions 910 mille kilomètres! et nous sommes sur le soleil à sa moyenne distance de la Terre. C'est beaucoup sans doute, nous le sentons bien un peu, mais nous saisirons mieux l'étendue de cette immensité par quelque comparaison capable de fixer notre esprit.

Supposons un géant pourvu d'un bras tel qu'il puisse l'étendre de la terre au Soleil. S'apercevra-t-il, aussitôt après avoir atteint l'astre du jour, qu'il est téméraire de vouloir y porter la main. Loin de là, comme nous allons le voir.

En effet, les dernières expériences faites sur la vitesse de la sensibilité dans le bras humain, nous apprennent que toute sensation s'y propage par 31 mètres environ à la seconde.

D'après cela, notre Titan ne ressentira la douleur causée par la combustion de sa main que 157 ans plus tard.

Si à ce moment il pousse un cri d'effroi, le globe étincelant n'en aura connaissance que 13 ans un quart après, le son parcourant 340 mètres à la seconde.

Si au lieu de toucher le soleil, il pouvait aller avec sa main jusqu'à l'étoile la plus proche, soit α du Centaure, qui se trouve à 8 trillions de la terre (parallaxe 0,"928 d'après Henderson en 1832, et Maclear en 1842 et 1848), il ne pourrait s'apercevoir de la douleur que lui causerait le contact de ce nouveau monde enflammé que 60 millions d'années après.

Voilà croyons-nous, une idée nouvelle des espaces immenses qui nous séparent, tant du Soleil, autour duquel nous accomplissons chaque année notre immuable et silencieuse révolution, que des étoiles les plus proches.

Et que sont ces distances à côté de celles qui nous séparent de ces autres diamants de la voûte céleste, la *Chèvre*, la *Polaire*, *Véga*, *Sirius*, qui se trouvent respectivement à 170, 100, 42, 39 trillions de lieues avec leur parallaxe 0,"016 d'après Peters en 1842; 0",076 d'après le même; 0",180 d'après Brunow en 1870; 0',193 d'apres Maclear en 1837 et Gylden en 1870? Rien, ou du moins presque rien.

F. Jacobs (Journal du Ciel.)

GÉOGRAPHIE

Une carte en relief de l'Atlantique. — Le Bureau hydrographique des États-Unis a envoyé, à l'exposition de Cincinnati, un plan en relief du fond de l'océan Atlantique, dressé par ses officiers d'après les cartes les plus récentes. Cette représentation en dit beaucoup plus, en quelques minutes d'examen, sur la géographie physique de cette partie du globe, que la lecture, un peu longue, des meilleurs ouvrages descriptifs; aussi propose-t-on déjà, de l'autre côté de l'Atlantique, d'en faire des reproductions à l'usage des écoles; elles ne seraient pas inutiles chez nous, et tous ceux qui ont voulu se pénétrer de ces questions seront de cet avis.

D'ailleurs, une œuvre de ce genre est toute une

Bibliothèque du Palais des Arts
VILLE DE LYON

Digitized by Google

révélation, non seulement pour de jeunes étudiants, mais pour tous ceux qui n'ont pas fait de l'hydrographie de l'océan une étude spéciale. Parmi les faits curieux que l'on constate avec étonnement, il faut citer la grande hauteur d'une foule de petites îles au-dessus du fond de l'océan, comparée avec leur petite surface au point où elles émergent, et la forme de leurs bases sous-marines qui, loin d'être larges, leur donnent l'aspect de véritables piliers plantés sur le fond. — La carte en question fait d'autant mieux ressortir ces faits que, pour en accuser le relief, on a donné à l'échelle des hauteurs verticales une valeur cinquante fois plus grande que celle des longueurs horizontales. Les petites îles y sont représentées par de véritables troncs de cônes, et dans la plupart, la grande base n'est pas deux fois plus développée que la petite.

La navigation intérieure au Canada. — Nous avons dit dernièrement, comment les marchandises embarquées sur le *Rosedale*, à Londres, avaient pu arriver sans rompre charge à Chicago, au cœur du continent américain.

Le *Bulletin des Ingénieurs civils* donne les renseignements les plus intéressants sur ces voies de navigation intérieure de l'Amérique du Nord, dont l'existence est peu connue en France, et sur les moyens employés pour les utiliser.

Les lacs et les canaux du Canada en communication avec ceux qui appartiennent aux États-Unis, au Sault-Sainte-Marie, forment une voie navigable continue, pouvant recevoir des navires de 1 800 à 2 000 tonneaux, allant de Duluth à l'extrémité ouest du Lac Supérieur jusqu'au détroit de Belle-Isle, à l'embouchure du Saint-Laurent, sur une longueur totale de 3 840 kilomètres, ce qui représente un peu plus que la distance de Paris à la mer Caspienne.

Il est bon d'indiquer, pour montrer l'utilité des travaux qui ont été accomplis pour créer cette magnifique voie de communication, qu'elle a donné passage l'année dernière à un plus grand tonnage et par conséquent à beaucoup plus de navires entre le Sault-Sainte-Marie et le Lac Supérieur, et réciproquement, que le canal de Suez pendant la même période.

La différence de niveau entre le Lac Supérieur et le Saint-Laurent à Montréal est de 183^{m}; elle est franchie au moyen de 55 écluses. Les écluses ordinaires des canaux au Canada ont 82^{m},50 de longueur, 13^{m},70 de large, avec 4^{m},25 d'eau sur les seuils; tandis que les écluses américaines du Sault ont 1[illegible]^{m} de longueur, 24^{m} de large, avec 5^{m},45 d'eau sur les seuils. Ces dimensions ont été adoptées pour pouvoir donner passage à tous les genres de bateaux et navires qui naviguent sur les lacs et les rivières.

Il y a un très grand nombre de ces genres de bateaux depuis les palais flottants de Long-Island-Sound qui ont 150^{m} et même 167^{m} de longueur sur 27^{m} de largeur, et qui peuvent recevoir avec un confort extraordinaire plus de 1 000 passagers, jusqu'aux petits bateaux de passage des Mille-Iles, tous aussi différents par leur forme et leur construction que par les usages auxquels ils sont destinés.

Un des plus remarquables types, est le bateau à vapeur de rivière destiné à naviguer dans les eaux peu profondes. Il remplit trois conditions qui sont essentielles pour le succès : avoir un fond absolument plat; ne pas posséder de rigidité dans la coque et l'appareil moteur, avoir un propulseur prenant son point d'appui à la surface de l'eau.

Il était très difficile de réunir ces conditions, mais on a résolu le problème dans le type de bateau avec roue à l'arrière, universellement employé. Il faut plus ou moins longtemps aux capitaines et aux pilotes pour être en pleine possession des qualités de leur bateau, mais, lorsqu'ils en possèdent à fond le maniement, on est absolument stupéfait du parti qu'ils peuvent en tirer.

L'absence de quille ou de tout autre obstacle analogue permet au bateau de tourner sur lui-même comme un disque de bois sur l'eau, tandis que les quatre gouvernails, qui ont quelquefois jusqu'à 6^{m} de longueur, le guident sûrement dans les rapides et les courants où un steamer ordinaire ne pourrait être dirigé suffisamment. L'absence de rigidité dans la coque et la machine permet de l'échouer sur les bords du fleuve, pour le chargement et le déchargement, et de le remettre à flot après sans aucune difficulté.

Le propulseur est formé d'une grande roue à aubes placée à l'arrière; elle a toute la largeur du bateau et est actionnée par deux cylindres à vapeur, un de chaque côté. Les aubes ne sont immergées que de 0^{m},20 à 0^{m},25 lorsque le bateau est léger, et de 0^{m},75 lorsqu'il est chargé, et ne produisent pas les remous et les vagues qu'on observe avec les bateaux à roues ordinaires ou à hélices. Ce type de bateau est certainement celui qui convient le mieux à la navigation dans les eaux peu profondes.

Les bateaux à vapeur qu'on emploie sur les rivières du nord-ouest du Canada ont environ 67^{m} de longueur, 12 de largeur et 0, 25 à 0,30 seulement de tirant d'eau à vide; ils peuvent porter 400 tonneaux, tout en poussant devant eux (au lieu de remorquer) des bateaux de forme et construction analogue portant trois fois ce poids.

ÉLECTRICITÉ

Les propriétés magnétiques des gaz. — M. le professeur Tœpler a imaginé dernièrement une nouvelle méthode pour l'étude des propriétés magnétiques des gaz. Il emploie un tube de cuivre recourbé en V à l'angle duquel on place une goutte de pétrole qui sépare les deux branches du tube l'une de l'autre. On remplit l'une des branches avec le gaz à examiner et l'autre reste pleine d'air atmosphérique. Si l'on soumet ensuite l'appareil à l'ac-

Digitized by Google

tion d'un électro-aimant très puissant, la goutte de pétrole sera déplacée suivant que le gaz est attiré plus ou moins que l'air. Cette méthode est excessivement sensible et a permis de constater que l'oxygène est le plus magnétique de tous les gaz.

Après l'oxygène viennent l'air et le bioxyde d'azote, l'hydrogène, et l'oxyde de carbone.

(*Annales industrielles.*)

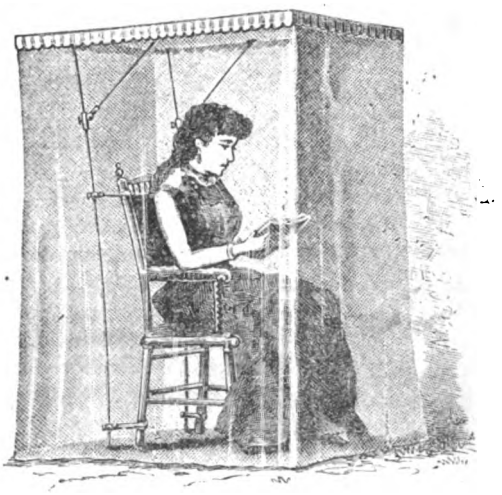
Emploi du vent comme force motrice pour produire l'électricité. — A la séance du 2 mai de la Société de physique de Glasgow, M. le professeur Blyth a décrit une expérience, faite l'été précédent, sur l'emploi de la force motrice du vent à la production de l'électricité. Il établit un petit moulin à vent pour charger des accumulateurs et procurer ainsi l'éclairage électrique dans le petit village de Marykirk, où il passait ses vacances. Le moulin était du type ancien et s'élevait dans le jardin. La tour consistait en un trépied de bois solidement assis sur le sol et consolidé par des entretoises en bois. L'axe se trouvait à 11 mètres au-dessus du sol et portait quatre ailes à angle droit les unes sur les autres, de 4 m. 30 de long. La dynamo, du type Burgin ancien, était menée directement par une corde, et l'on obtenait une vitesse suffisante, même lorsque le moulin ne tournait pas très rapidement. Le courant chargeait 12 accumulateurs qui alimentaient les lampes de la maison; on n'a jamais employé à la fois plus de 10 lampes de 8 bougies à 25 volts, mais on aurait pu aisément produire de quoi en alimenter beaucoup plus. Un jour qu'il soufflait une bonne brise, on avait obtenu en une demi-journée de quoi s'éclairer pendant trois soirées, de trois à quatre heures chacune. Le professeur Blyth n'a pu, jusqu'ici, se rendre entièrement compte de la puissance d'un tel système; il croit toutefois qu'il faudrait une dynamo mieux appropriée à ce service, et une capacité d'accumulateurs plus grande, afin de profiter de tous les vents : dans ces conditions, il ne doute pas du succès. Pendant la charge, le courant traverse un interrupteur spécial qui coupe le circuit dès que la vitesse de la dynamo tombe au-dessous d'une certaine limite; cette disposition permettait de laisser le moulin tourner nuit et jour, puisque la charge ne se faisait qu'à partir d'une certaine vitesse, et que la batterie ne pouvait se décharger à travers la machine, même au repos. (*Bul. de la Soc. int. des électr.*)

Les vibrations des fils télégraphiques. — Dans certaines parties de l'Amérique, les poteaux, qui soutiennent les fils télégraphiques, portent souvent les traces des griffes des ours, qui les attaquent avec énergie. On suppose que ces animaux, trompés par le bourdonnement que font entendre les fils, se figurent que des abeilles ont établi leur nid dans le poteau, et qu'ils cherchent à le déraciner pour trouver le miel dont ils sont très friands.

Il y a donc, dans ces régions, une nouvelle raison pour chercher à éviter ce bruit qui est si gênant pour les personnes qui demeurent au voisinage des fils télégraphiques; on croit l'avoir trouvé, en interposant, de distance en distance sur la ligne, de puissants ressorts qui décomposent l'effort de traction des fils.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Moustiquaire portatif. — Nous avons eu déjà occasion de dire que les dames américaines ne le cèdent en rien, aux États-Unis, à leurs frères et à



Un moustiquaire portatif

leurs maris, dans le domaine des inventions ; nous en donnerons aujourd'hui une nouvelle preuve et, quoiqu'il ne s'agisse ni d'une locomotive perfectionnée, ni d'un pont gigantesque jeté sur une vallée, nous croyons que cette nouvelle manifestation de leur génie national, n'en sera que plus appréciée dans cette saison, par nos lectrices et par quelques lecteurs aussi.

Miss Almira A. Smith de Hadley (Massachusets) a imaginé un moustiquaire portatif, qui s'adapte sur un siège quelconque et qui permet de passer tranquillement, à l'abri des attaques des diptères, les belles soirées d'été (il y a des pays où il y en a encore) dans les bosquets, au bord des clairs ruisseaux, dans tous les endroits enfin infestés par ces sanguinaires insectes. De simples pinces, dont une vis permet de serrer les branches, se fixent au dossier du siège ; elles sont percées en arrière de trous dans lesquels glissent des tiges rondes que l'on fixe à la hauteur voulue au moyen de vis de pression ; ces tiges supportent un cadre horizontal sur lequel repose l'étoffe légère destinée à préserver la personne assise.

Un groupe de causeurs ainsi cuirassés, doit avoir certainement un singulier aspect à distance, dans la

Digitized by Google

demi-obscurité d'une belle nuit. Mais ce procédé reste absolument préférable, même à ce point de vue, à celui des peuplades qui s'enduisent de vase des pieds à la tête, pour arriver au même résultat.

Action du verre sur le vin. — On a remarqué qu'un vin vieux, placé dans différentes bouteilles, s'améliorait dans les unes, tandis que dans d'autres il prenait un goût très analogue à celui du vin nouveau. Ce fait s'explique parfaitement par la nature du verre, influence si positive que Péligot n'hésite pas à lui attribuer toutes les modifications subies par le vin quand on le garde longtemps en bouteille.

On sait qu'aujourd'hui la composition du verre pour bouteilles est très variable. Les matières fusibles ordinaires (soude et potasse) sont fréquemment remplacées par d'autres moins chères (chaux, magnésie, oxyde de fer), sur lesquelles les acides de vin exercent une grande action. La substitution de la chaux pour une partie de soude et de potasse paraît être la cause principale de la mauvaise qualité des bouteilles, où le vin ne s'améliore que si la proportion de chaux n'est point supérieure à 18 ou 20 0/0.

Aujourd'hui que l'on emploie si souvent les vins médicaux, dit le *Boletin farmaceutico de Barcelona*, il est fort utile de publier ces constatations parce que s'il n'est point facile d'analyser le verre des bouteilles, il faut cependant éviter de se laisser séduire par leur bas prix, alors surtout qu'elles sont destinées à contenir des vins.

AGRICULTURE

Séchage des récoltes en grange. — Nous empruntons au *Journal de l'Agriculture* la communication suivante qui nous paraît d'un intérêt majeur dans les circonstances actuelles:

L'année 1888 a mal débuté. Nous avons dû semer nos marsages en partie par la pluie; il s'en est suivi que l'on n'a pas nettoyé les terres des mauvaises herbes. Aujourd'hui, nous n'avons pas eu depuis deux mois deux jours de beau temps qui se suivent; une partie des foins et autres denrées est rentrée dans de mauvaises conditions ; l'autre partie restante sera encore plus mauvaise, si toutefois on parvient à la rentrer. Nos blés, quoique faibles ou médiocres, sont en partie versés ; nos avoines poussent en paille, l'épi ne sera pas fourni ; on se demande si elles pourront mûrir avant les gelées ; les pommes de terre se gâtent entièrement ; nos betteraves nous donnent peu d'espoir. Il faut cependant nourrir les bestiaux l'hiver, sans s'attendre à être secouru par ses voisins, car à peu près tout le monde sera à court. Rentrons comme nous pouvons nos denrées ; évitons la fermentation et l'échauffement de nos nourritures, aussi bien que de nos tas d'avoine, que l'humidité qui y reste pourrait y engendrer.

Depuis trente-cinq ans j'emploie un moyen qui m'a toujours réussi dans les années humides ; je me fais un plaisir de le mettre à la connaissance de ceux qui voudraient l'essayer.

Quand mon tas dans la grange est arrivé à environ trois mètres d'élévation, j'y place horizontalement des bouches d'aspiration, qui consistent à placer des lignes de petits fagots d'assez gros bois pour résister à l'aplatissement, d'un bout du tas à l'autre bout. L'air échauffé est facilement aspiré à deux mètres de chaque côté de ces lignes : quand le tas est encore rehaussé de deux à trois mètres, on refait la même opération. Par ce moyen, on est sûr de retrouver ces denrées plutôt améliorées que détruites quand on s'en sert ; de plus, le moyen ne coûte rien, car on retrouve son bois au détassement.

Beaucamps.

Production du lait en France. — Les chiffres qui suivent sont extraits d'un résumé publié par l'*Industrie laitière*, d'après les documents officiels du Ministère de l'Agriculture:

D'après le recensement de 1882, les 5 019 670 vaches laitières auraient livré 68 205 965 hectolitres de lait, d'une valeur de 1 137 millions de francs, ce qui porterait le produit moyen annuel d'une vache laitière (grandes, moyennes et petites races) à près de 14 hectolitres.

Les départements les plus grands producteurs de lait sont ceux qui produisent le moins de vin et le plus de cidre ; réciproquement ceux qui font le plus de vin font le moins de lait. Sept départements se distinguent en première ligne avec une production de plus de 2 millions d'hectolitres de lait. Ce sont:

Le Calvados, avec.....	hectolit.	2 611 462
Le Finistère.....		2 107 872
L'Ille-et-Vilaine.....		2 075 982
La Manche.....		2 303 001
Le Nord.....		3 646 499
Le Pas-de-Calais.....		2 391 506
La Seine-Inférieure.....		2 535 755

A leur suite, viennent six autres départements de l'ouest et du nord-ouest: Côtes-du-Nord, Vendée, Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Orne, Eure; trois de la région environnant Paris: Eure-et-Loir, Seine-et Oise et Seine-et-Marne ; quatre de l'est : Marne, Vosges, Saône-et-Loire et Ain ; trois du centre : Yonne, Loiret et Puy-de-Dôme ; deux du sud-est : Isère et Haute-Savoie. Ces vingt et un départements ont chacun une production annuelle qui dépasse un million d'hectolitres. Réunis aux sept premiers, ils représentent près de 68 p. 100 de la production totale.

Quant aux productions minima, elles se rencontrent en général dans les départements du bassin de la Garonne (Gers, Lot, Lot-et-Garonne, Dordogne, Gironde, Tarn, Tarn-et-Garonne). Ce résultat provient de ce que les vaches laitières dans ces départements sont en très petit nombre par rapport au nombre des vaches ordinaires entretenues pour la reproduction. On sait que dans cette région les

Digitized by Google

vaches du pays produisent à peine le lait nécessaire à l'élevage du veau et à la nourriture de la famille et qu'elles tarissent rapidement après le sevrage. Aussi la quantité annuelle de lait produite a-t-elle été considérée comme négligeable. Étant données les réflexions ci-dessus et d'autre part le chiffre infime de la production moyenne de ces départements, il y a lieu de supposer que les commissions cantonales de ces départements n'ont compris, en général, dans la catégorie des vaches laitières, que les bêtes étrangères importées pour la consommation urbaine.

Le produit moyen annuel d'une vache laitière varie de 7 à 8 hectolitres dans les Landes et dans la Corrèze, à 24 et 27 hectolitres dans le Calvados et dans le Nord, et même à 32 dans la Seine. Quant au prix moyen de l'hectolitre par département, dans le calcul duquel entre des prix de détail très différents, il oscillerait de 13 à 14 fr. à 33 et 35 fr.

Le lait de chèvre, sur le pied de 17 à 18 centimes le litre pour une production moyenne annuelle de 4 hect. 40 par chèvre, donnerait une valeur d'environ 100 millions de francs.

VARIA

Chemins de fer dans la République argentine. — Le chemin de fer qui traverse toute la République Argentine de l'est à l'ouest, de Buenos-Aires au pied des Andes, a sur son parcours une partie droite de 340 kilomètres, sans une courbe, sans un pont. L'établissement de la voie n'a pas exigé, dans ce long trajet, de tranchées dépassant un metre en profondeur ou de remblais de même dimension. C'est la région idéale pour les constructeurs de chemins de fer.

Toxicité de l'étain. — On a longtemps innocenté l'étain de méfaits analogues à ceux dont on accuse le plomb, l'arsenic, etc. Il paraît que son heure est venue d'être en butte aux attaques des hygiénistes. Les travaux de Ungar et de Bodlander semblent les justifier. Ces expérimentateurs ont administré à des chiens, à petites doses, des sels d'étain non caustiques, et ils ont constamment observé des troubles graves, consistant en hébétude, amaigrissement, paralysie, et aboutissant à la mort.

Or nous savons que l'étain sert à la confection des boites de conserves alimentaires, et qu'il s'y trouve en contact avec des liquides, tels que des acides, du sel marin, des alcalis, susceptibles de le dissoudre et de l'introduire dans l'organisme. Disons toutefois que les dangers qui peuvent en résulter n'ont guère été signalés jusqu'ici. Mais il est bon de les avoir présents à l'esprit, surtout quand on est appelé à donner des soins à des personnes qui font un fréquent usage de conserves alimentaires. Ils pourraient donner la clef de certains états restés obscurs et attribués peut-être à diverses causes qui y sont restées étrangères.

Explosion d'un wagon de dynamite — Un wagon de dynamite, faisant partie d'un train de marchandises, a fait dernièrement explosion, à Locust Gap, sur la ligne de Philadelphie et Reading, en tuant sept personnes et en en blessant vingt-cinq.

Les wagons avaient été garés pour laisser passer un train rapide. Quand on les remit en marche, une partie se détacha et resta en arrière; on arrêta le premier tronçon, et on poussa le second. Il se produisit, au moment de la jonction, un choc d'une violence inattendue et telle que le wagon de dynamite fit explosion.

Sept maisons, placées en bordure sur une rue, en face de la voie, furent renversées. Un peu plus loin, à 100 yards de distance, il y avait une rangée de huit maisons qui furent démolies. Des arbres furent déracinés et l'un d'eux s'affaissa sur le train.

Singulière propriété d'un nombre. — Le nombre 142 857 a une propriété peu connue.

En le multipliant par les six premiers nombres, on obtient les produits suivants, qui sont les chiffres du nombre primitif, et dans le même ordre relatif. Seul le chiffre de tête varie, formant une permutation circulaire.

Voici ces six produits successifs.

142 857 — 285 714 — 428 571 — 571 428 — 714 285 — 857 142.

Le produit par 7, donne 999 999.

Le produit par 8, — 1 142 856, et enfin

Le produit par 9, — 1 285 713.

Tous ces produits successifs donnent, en additionnant les chiffres qui les composent, le nombre 27. Ce nombre est aussi celui du produit par 7, divisé en deux séries égales. Le produit par 8 est le nombre primitif auquel on a ajouté 1 au commencement et on a retranché une unité à la fin. Le produit par 9, est égal au nombre primitif 142 857 multiplié par 2, et *sous le bénéfice de la même remarque.*

Revenant au produit par 7 qui est de 999 999, nous observons qu'en multipliant le nombre 142 857 par les multiples de 7, 14, 21, 28, 35... on obtient les chiffres suivants :

1 999 998 — 2 999 997 — 3 999 996 — 4 999 995...

Les multiples de 8 et de 9 obéissent à la même loi, mais elle frappe moins, parce que les nombres, au lieu de reproduire le chiffre 9, retournent aux six premiers produits que nous avons indiqués, et la loi de leur formation pourrait s'énoncer ainsi : « au nombre, on ajoute en tête une ou plusieurs unités, et on diminue le chiffre des unités de la quantité correspondante, suivant l'unité du multiple. »

Ainsi : 142 857 × 16 = 2 285 712, par 24 = 3 428 568, par 32 = 4 571 424.

De même 142 857 × 18 = 2 571 426, par 27 = 3 857 139, par 36 = 5 142 852. A. B.

Digitized by Google

L'ÉCLIPSE DE SOLEIL

DU 19 AOUT 1887

Il est bien un peu tard, pour un journal qui doit se tenir au courant de tous les événements scientifiques, de parler d'un fait qui a eu lieu il y a près d'une année. On pourrait faire remarquer que ce phénomène n'a guère été observé qu'au Japon et dans la Russie orientale, dans l'Oural, par 58° 17' de latitude Nord et 3 h.57^m de longitude Est de Greenwich, soit près de 60°. L'éloignement des observatoires suffirait à excuser le retard.

Ce n'est pas toutefois des phénomènes généraux de l'éclipse que je veux parler. Ils sont connus dans leur ensemble, et leur répétition serait inutile. Il est au contraire intéressant de constater les différences que présente au même moment le soleil, vu pendant l'éclipse, et examiné, hors du lieu du phénomène, à la fente du spectroscope. Les deux observations faites simultanément, dans des lieux éloignés et dans des circonstances tout à fait dissemblables, ne peuvent qu'être très utiles.

M. Tacchini, dans la *Rivista degli spectroscopisti itatiliani*, dont la compétence est suffisamment connue, sera mon guide.

Un professeur russe, de l'Université de Kief, M. Handrikof, s'était chargé d'observer l'éclipse solaire dans le versant oriental de l'Oural, sur la montagne *Blagodat*. Au moment du second contact, c'est-à-dire, quand le dernier rayon du soleil disparut, éclata tout à coup autour du disque noir de la lune comme un feu d'artifice. La couronne se montra avec sa lumière argentée, ses rayons lumineux et les protubérances se détachèrent en rouge vif sur ce fond éclatant, teint de couleurs que l'on chercherait vainement sur la palette d'un peintre.

Occupons-nous d'abord des protubérances. Dans la fig. 1, le disque central représente le disque du soleil, recouvert par celui de la lune, avec les protubérances observées directement et dont la position est relevée à l'équatorial. Les deux autres cercles sont la reproduction du bord solaire observé, au moyen du spectroscope, à Rome et à Palerme au moment de l'éclipse. Comparons maintenant les deux observations.

En descendant vers l'est, du pôle boréal du soleil, nous trouvons un groupe *a b c* de trois protubérances que l'on a observées, tant à Rome qu'à Palerme, avec cette différence que, vues au spectroscope, elles avaient une hauteur de 60″, et qu'à l'œil nu, pendant l'éclipse, la hauteur est plus du double.

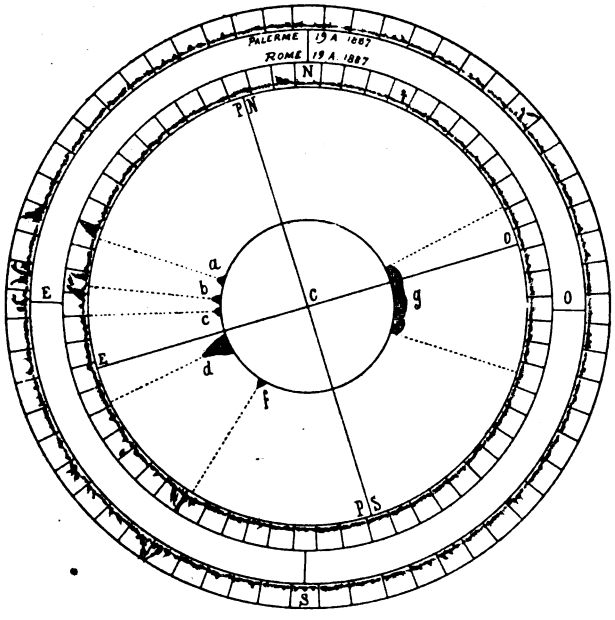


Fig. 1. **Schéma montrant la couronne solaire, pendant l'éclipse, au Blagodat et au même moment à Rome et à Palerme.**

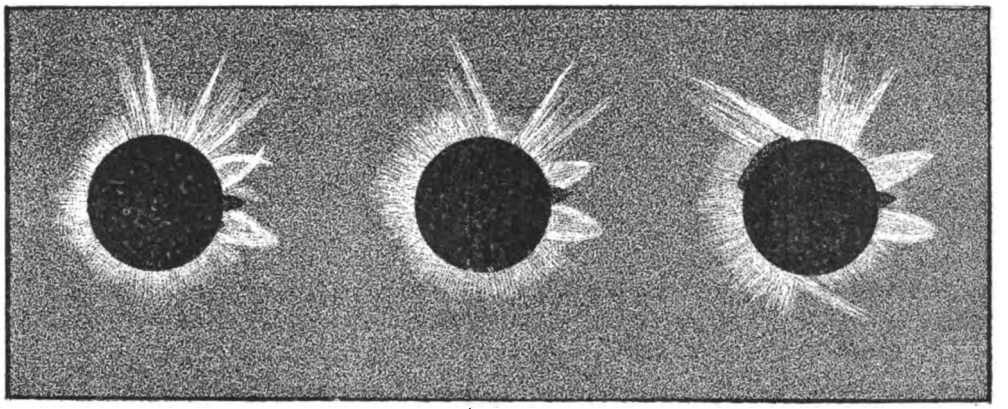
Poursuivant, nous trouvons en *d*, dans la partie australe, une énorme protubérance dont la hauteur dépasse 300″. Une seconde sur le soleil équivaut à une longueur de 723 kilomètres, cela nous donne 212 000 kilomètres pour la hauteur de la protubérance. Cette hauteur n'est pas exagérée, car nous en avons noté une autre qui s'élevait à 229 874 kilomètres (*Cosmos*, 29 juin 1885). Mais, chose extraordinaire, l'observation spectroscopique, faite en dehors de l'éclipse, ne révèle rien de semblable. Cette protubérance ne put d'ailleurs impressionner une plaque sensible, et les photographies, prises au Japon, à l'observatoire de Tokio, ne montrent que sa base.

Nous trouvons encore une autre protubérance *f*, observée aussi au spectroscope, et enfin, au bord occidental, une grande masse rouge, *g*, s'étendant sur une longueur de 60°, et d'une hauteur moyenne de 120″. Cette masse n'a point été aperçue au spectroscope, et l'observation ne

Digitized by Google

signale à cet endroit que la chromosphère. Elle émettait une lumière assez forte pour impressionner une plaque photographique, et s'y trouver reproduite.

De ce que l'on vient de voir, il suit que le soleil avait un aspect bien différent, suivant qu'on l'observait à la fente du spectroscope ou à la vision directe pendant l'éclipse. Cette différence n'est pas chose nouvelle. On l'avait remarquée déjà aux îles Carolines et de Grenade en 1883 et 1886. Vue au spectroscope, la protubérance semble en longueur et en largeur diminuée de moitié, on n'en verrait en quelque sorte que l'ossature, la partie centrale. La théorie rend compte de cette différence. Au spectroscope, on ne voit de la protubérance que la partie correspondante à la couleur sous laquelle on l'observe, et la protubérance présente un aspect différent suivant qu'on l'examine dans le rouge, le bleu ou le jaune du spectre. A la vision directe, pendant une éclipse, l'œil reçoit toute la lumière de la protubérance qui apparaît ainsi complète.



20 h. 27 m. 16 s. 20 h. 28 m. 30 s. 20 h. 29 m. 30 s.

Fig. 2. **Rapidité avec laquelle se produisent les changements à la surface du soleil**

M. Tacchini explique aussi l'impossibilité de voir au spectroscope quelques-unes de ces grandes protubérances (*d* par exemple) qui frappent l'œil pendant une éclipse. Ce ne serait d'après lui que de la matière solide suspendue à une grande hauteur dans l'atmosphère solaire.

La couronne solaire était beaucoup plus belle dans l'hémisphère austral, ce qui confirme les observations faites, jusqu'à aujourd'hui, attribuant à cet hémisphère le maximum de l'activité solaire. M. Tacchini appelle enfin l'attention des astronomes sur une terminologie abusive. On nomme jusqu'ici *protubérances* toutes les projections de matières gazeuses ou solides qui sortent du soleil. Il en suit que des observateurs, pendant une éclipse, voient des *protubérances* là où d'autres astronomes, en dehors de l'éclipse, et l'œil au spectroscrope, n'ont rien vu du tout. Il faudrait s'entendre sur la signification du mot *protubérance*, et ne pas désigner sous ce nom générique des phénomènes qui peuvent être parfaitement différents.

Les trois dessins faits pendant l'éclipse (fig. 2) montrent la facilité avec laquelle se déplacent les jets lumineux qui forment la couronne et ces lumières roses qui ont tant intrigué les astronomes. Ce que l'on appelle la couronne se compose de deux parties bien distinctes : les jeux de lumière causés par les rayons lumineux au contact de la lune, qui se reproduisent toujours les mêmes, et varient avec la distance de la lune au bord solaire; la couronne proprement dite, qui se compose d'effluves lumineuses, variant suivant des lois encore inconnues, et qui font de l'éclipse solaire un spectacle toujours nouveau et toujours imprévu.

Dr Albert Battandier.

LE CONGRÈS DE LA TUBERCULOSE

LA GUERRE AU BACILLE

Le succès du Congrès, pour l'étude de la tuberculose, a dépassé les espérances des organisateurs. Chaque jour, on voyait se presser, dans le grand amphithéâtre de la Faculté de médecine, de nombreux auditeurs qui venaient suivre avec

Digitized by Google

intérêt les discussions des savants arrivés de province et de l'étranger. Médecins et vétérinaires ont mis en commun leurs connaissances sur ce terrible fléau qui décime l'humanité et qui, étant de nature microbienne, paraît appartenir à la classe des maladies évitables, de celles qu'une sage hygiène, une guerre bien conduite contre le microbe, son auteur, devrait permettre, dans une échéance plus ou moins prochaine, de rayer du cadre nosologique.

Pour le moment, le chiffre de ses victimes est navrant, non pas seulement à cause du nombre énorme des morts qu'il décèle, mais encore parce que la moitié au moins des malheureux qui succombent sont frappés, dans toute la force de leur âge, au moment où ils sont le plus en état de rendre service à leur pays, et comme le rappelait M. Chauveau, le mal frappe dans tous les milieux sociaux, les riches comme les pauvres, les gens de loisir comme ceux que le travail fatigue.

L'espérance de le vaincre a pu naître le jour où on en a découvert la nature microbienne. Pour devenir tuberculeux, il faut avoir reçu de ses parents par hérédité, ou de son voisinage par une des portes multiples ouvertes à la contagion, le bacille tuberculeux.

La maladie est fréquente chez les animaux domestiques : lapins, vaches, volailles. Si on détruisait tous les animaux qui en sont atteints, on limiterait beaucoup les sources de la contagion. Il resterait ensuite à prendre quelques précautions d'hygiène pour les personnes qui vivent auprès de phtisiques. Telles doivent être les bases de la prophyllaxie de la phtisie, elles se résument en deux mots : Détruisons le bacille, c'est le *delenda Carthago* prononcé par les congressistes.

La première question posée et discutée est la suivante : Des dangers auxquels expose l'usage de la viande et du lait des animaux tuberculeux ; moyens de les prévenir.

Malgré certaines dissidences, la réponse a cette question a été qu'il y avait lieu de considérer la tuberculose des animaux comme essentiellement contagieuse et de défendre l'usage de la viande ainsi que du lait des animaux contaminés.

Comme s'il avait voulu s'associer à l'œuvre du Congrès et lui rendre hommage, le gouvernement s'est empressé d'ajouter la tuberculose dans l'espèce bovine à la nomenclature des maladies qui sont réputées contagieuses et qui donnent lieu à l'application des dispositions de la loi du 21 juillet 1881 sur la police sanitaire des animaux. Un arrêté ministériel a prescrit que tout animal reconnu tuberculeux doit être isolé, séquestré, et ne peut être déplacé si ce n'est pour être abattu sous la surveillance du vétérinaire sanitaire. En outre, les viandes provenant d'animaux tuberculeux seront exclues de la consommation : 1° si les lésions sont généralisées, c'est-à-dire non confinées exclusivement dans les organes viscéraux et leurs ganglions lymphatiques ; 2° si les lésions, bien que localisées, ont envahi la plus grande partie d'un viscère ou se traduisent par une éruption sur les parois de la poitrine ou de la cavité abdominale. Les viandes exclues de la consommation, ainsi que les viscères tuberculeux, ne pourront servir à l'alimentation des animaux et devront être détruits ; l'utilisation des peaux n'est permise qu'après désinfection. Enfin la vente et l'usage du lait provenant de vaches tuberculeuses sont désormais interdits, toutefois le lait pourra être utilisé sur place pour l'alimentation des bestiaux.

Ces dispositions peuvent paraître encore insuffisantes, et certains membres du Congrès les auraient voulues plus radicales, elles marquent cependant un très grand progrès, et il y a à peine quatre ou cinq ans il eût été absolument impossible de les faire adopter.

Lorsque Villemin fit ses premières expériences sur l'inoculation de la phtisie et sa nature contagieuse, il se contenta au début de faire avaler à des chats et à des lapins des crachats ou des fragments de poumons de tuberculeux et il vit les animaux succomber en peu de temps à la phtisie. On a isolé depuis le bacille de la tuberculose, et c'est ce microbe qui sert aujourd'hui aux expériences d'inoculations. Il se trouve dans le poumon des tuberculeux, il est de là envoyé dans le sang et dans le tissu musculaire. Mais tandis que dans le poumon il conserve sa virulence, il est en peu de temps détruit dans le sang ou les muscles, et on peut se demander s'il y aurait lieu d'être très sévère pour la viande d'animaux gras tuberculeux. L'arrêté ministériel a admis l'indulgence, et il faut dire qu'il ne pouvait faire autrement, étant donnée l'incertitude qui règne entre les savants. Le poumon tuberculeux donne par l'alimentation la tuberculose, cela ne laisse plus de doutes : pour le sang et les muscles la question est en litige.

D'après M. Nocard, le sang perd rapidement ses propriétés tuberculeuses, le tissu musculaire, en moins de six jours, détruit le bacille qu'il renferme. On sait avec quelle facilité les chats contractent la tuberculose ; or M. Nocard a nourri de jeunes chats avec des viandes provenant d'animaux tuberculeux, et aucun n'a succombé.

Digitized by Google

M. Arloing, de Lyon, rapproche les expériences de Nocard de celles d'autres expérimentateurs des siennes propres et de celle de Chauveau en particulier, et il conclut à la nocuité réelle de la viande d'animaux poitrinaires. Il est vrai, dit-il, que le bacille est détruit en peu de jours dans les muscles, mais il peut s'y trouver en grande abondance par le fait de l'ouverture d'un vaisseau pulmonaire au moment où l'animal vient d'être sacrifié. Les expériences faites en alimentant des cobayes avec de la viande pareille n'ont pas été contradictoires. Sur trente-quatre séries d'expériences, on a communiqué 7 fois la tuberculose; c'est-à-dire dans un cinquième des cas. Donc, sur 20 bêtes tuberculeuses, 4 sont susceptibles de transmettre l'affection par l'usage de la viande. D'après un calcul facile, un seul bœuf peut rendre poitrinaires 1 400 personnes.

La cuisson de la viande donne le plus souvent une sécurité trompeuse, elle ne demande pas une température supérieure à 55 degrés, et il faut 70 degrés pour détruire le bacille.

Les conclusions de M. Arloing paraissent rallier la grande majorité. M. Baillet, de Bordeaux, proteste cependant, au nom des intérêts économiques compromis par des mesures basées sur des expériences scientifiques non encore démontrées. Mais, M. Thomassen, d'Utrecht, apporte de nouveaux faits, ainsi que M. Siegen, de Luxembourg. Ce dernier a observé la tuberculose chez des porcs nourris de la chair d'une vache tuberculeuse. M. Peuch, de Toulouse, fait le procès des volailles qui sont souvent poitrinaires, et qu'on devrait également surveiller. Certains pâtés de foie gras ne seraient, paraît-il, qu'une purée de bacilles. Rassurez-vous, lecteurs, les foies gras sont soumis à de nombreuses préparations, ils sont salés et cuits à une température suffisante, qui, assurant leur conservation, détruit également les microbes.

M. Dionis des Carrières, prétend qu'il n'a observé aucun cas de contamination tuberculeuse de l'homme par l'alimentation. Les acquisitions expérimentales ne concernent que des animaux; il propose l'expérimentation sur des condamnés à mort.

Il y a tout lieu de conclure des animaux à l'homme dans des expériences de ce genre. Or, un certain nombre de faits bien constatés démontrent la possibilité d'infection par les viandes d'animaux tuberculeux.

La viande est consommée cuite, mais tout le monde ne fait pas bouillir le lait. Or le lait contient souvent des bacilles, surtout si la vache est atteinte d'une maladie tuberculeuse de la mamelle. Le diagnostic de cette mammite peut être difficile et l'innocuité du lait, même quand la mamelle est saine, n'est pas démontrée; certaines observations la rendent peu probable. Il vaut donc mieux proscrire le lait de vaches malades et, dans le doute, le faire toujours bouillir. On pourrait, pour certains usages, avoir plus souvent recours au lait de chèvre. Cet animal ne devenant jamais poitrinaire. La même réserve doit être faite pou le sang que certaines personnes vont boire à l'abattoir, et qui peut, s'il vient d'animaux malades, être une source d'infection.

Tout individu qui reçoit une inoculation bacillaire n'est pas nécessairement bacillisé. Il y a des circonstances qui favorisent la réceptivité. Il faut, dans la guerre à la tuberculose, restreindre le bacille, mettre en état d'y résister ceux qui sont exposés à ses atteintes, guérir ceux qu'il n'a pas épargnés. Ces différents problèmes ont été l'objet d'intéressants rapports qu'il nous reste à analyser.

L. MENARD.

DES CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES

1. — Les recueils d'exercices de géométrie renferment un grand nombre de problèmes graphiques résolus *géométriquement*, c'est-à-dire *avec la règle et le compas*. On pourrait en énoncer une infinité d'autres. Si on ne les propose point, cela ne vient pas seulement, comme on se le figure souvent, de ce que personne n'a encore pu trouver la solution, mais de ce que la majorité de ces problèmes n'a *aucune solution* de ce genre. On peut parfois les résoudre par le calcul ou par tâtonnement; mais, avec la règle et le compas, c'est absolument impossible. Cette impossibilité étonne au premier abord.

En algèbre, il y a un fait analogue. On sait qu'il existe des *formules* pour résoudre les équations des quatre premiers degrés (*). On serait

(*) Il paraît certain que Diophante, inventeur de la résolution des équations *numériques* (IV^e^ siècle), se servait de la formule qui résout l'équation du 2^d^ degré, mais sans l'énoncer explicitement. Cette formule a été donnée nettement au VII^e^ siècle, chez les Hindous, par Brahma-Gupta, précurseur de Viète dans l'invention de l'algèbre *littérale*. La formule de l'équation du 3^e^ degré est due à Tartaglia et à Cardan; celle du 4^e^ degré, à Ferrari, disciple de Cardan.

Digitized by Google

tenté de croire, par analogie, qu'il en existe également pour tous les autres degrés. Il n'en est rien. A partir du 5e degré, toute formule est impossible, ainsi que l'ont démontré Abel et Wantzel. Il faut recourir alors à des procédés tout différents de résolution.

Revenons aux problèmes graphiques. Nous nous proposons ici d'indiquer certaines méthodes générales qui, dans beaucoup de cas, montrent *a priori* que la règle et le compas ne suffisent pas à résoudre le problème. Si les anciens avaient connu ces théorèmes, ils se seraient épargné bien des recherches inutiles. De nos jours encore, ces règles ne sont pas assez vulgarisées; on devrait, en peu de mots, les énoncer sans démonstration dans les cours, afin d'empêcher les élèves trop zélés de s'acharner à des questions radicalement impossibles (*).

2. — **1re méthode**, ou méthode algébrique.

Elle suppose que le problème a été traité par l'algèbre. Cette résolution algébrique n'a pas besoin d'explication. Elle est maintenant vulgarisée par mille questions du baccalauréat ès sciences et de Saint-Cyr (**). Nos traités d'algèbre se remplissent de ces problèmes géométriques. Supposons donc qu'on ait suivi cette méthode si commune et qu'on soit arrivé à une équation finale, à une inconnue. L'examen de cette équation permettra souvent de décider la question, en vertu du théorème suivant :

(*) C'est pour cela que nous avons résumé ces règles dans le tome II de notre *Géométrie* (p. 68 et 194). Nous donnons en même temps une liste de lieux géométriques usue's dont quelques-uns sont cités plus loin.

(**) Il y a trente ans, au contraire, on ouvrait de grands yeux quand l'algèbre se permettait ainsi de s'introduire dans la géométrie élémentaire. On lui opposait une foule de mauvaises raisons telles que celles-ci : « Introduire l'algèbre, c'est faire de la géométrie analytique. » Cette objection suppose une confusion d'idées. Ce qui caractérise la géométrie analytique, c'est non le calcul, mais l'emploi *uniforme* des *coordonnées* et le recours aux *dérivées* et à la trigonométrie. — La vraie raison, c'est que l'on imitait servilement Euclide. Ainsi, à cette époque, on *feignait*, en géométrie élémentaire, de ne pas même connaître les formules $(a+b)^2$, etc... (au sujet des formules du troisième livre) et on les obtenait par des surfaces de carrés. Pour les Grecs, ils ne pouvaient éviter cette méthode. fastidieuse, puisqu'ils ignoraient l'algèbre; et, au XVIe siècle, à une époque de transition, Cardan ne songeait pas encore à établir $(a+b)^3$ autrement qu'en décomposant le cube construit sur la somme de deux droites. Mais, pour nous, il est temps de ne plus nous servir de ces outils préhistoriques; nous avons le ciseau d'acier, laissons de côté le silex taillé. — De même, on *feignait* dans les traités de géométrie élémentaire, d'ignorer, comme les Grecs, la résolution des équations même du premier degré; mais, en revanche, on ne reculait comme eux, devant aucune transformation compliquée de propor-

3. — **Théorème I.** — *Pour que le problème puisse être résolu avec la règle et le compas, il faut et il suffit que l'inconnue puisse s'exprimer uniquement avec des quantités rationnelles et des racines carrées.*

La démonstration suppose quelques notions très simples de géométrie analytique. Puisque le problème peut être résolu avec la règle et le compas, chacun des points successifs de la figure s'obtient par l'intersection de deux lignes, qui sont exclusivement des droites et des cercles. Donc, pour obtenir les *coordonnées* de ces points, il faut combiner uniquement des équations de droites et de cercles. Mais on sait que ce calcul ne fait apparaître que des racines carrées. De proche en proche, on arrive ainsi au point final, qui jouit dès lors de la même propriété pour ses coordonnées et les distances ainsi déterminées.

On voit donc que la condition est nécessaire. Elle est aussi suffisante. Car, quand elle est remplie, on sait toujours construire l'expression.

4. — **Corollaire.** — *L'inconnue doit toujours être racine d'une équation de degré pair, à coefficients rationnels; à moins que cette équation ne soit du premier degré.*

Faisons maintenant trois applications du théorème I ou de son corollaire. Nous choisirons des problèmes historiques.

5. — **1re Application.** — La duplication du cube.

Ce problème, proposé par l'oracle de Délos, était célèbre chez les Grecs. Il s'agissait de trouver le côté x du cube double en volume d'un cube donné, de côté a. L'équation à résoudre est

$$x^3 = 2\,a^3$$

d'où $$x = a\sqrt[3]{2}.$$

Il y a dans la valeur de x une racine cubique. Donc, d'après le théorème I, le problème n'est pas résoluble par la règle et le compas.

En revanche, cette valeur de x est très simple à obtenir par le calcul, avec telle approximation qu'on désire; ce qui, au point de vue pratique, est plus avantageux qu'une construction compliquée.

tions; et cela, avec des élèves à qui on imposait toute l'algèbre! On s'interdisait ainsi cette explication lumineuse des calculs, qui consiste à dire : je *tire la valeur* de l'inconnue ou *j'élimine* une inconnue auxiliaire. On devait dire : je transforme; et bien se garder de révéler le but de la transformation. C'est surtout dans l'enseignement oral qu'on s'affranchit maintenant de ces méthodes aveugles. (Voir, comme exemple du vieux procédé, la rédaction habituelle pour le partage en moyenne et extrême raison).

Digitized by Google

6. — **2e Application.** — La trisection de l'arc.

La trigonométrie ramène la question à calculer sin 1/3 a en fonction de sin a. Or l'équation est du troisième degré, et, sauf des cas très particuliers (tel que celui de l'angle droit), elle ne peut se ramener à des équations de degré inférieur. Le problème est donc impossible, en général, par la règle et le compas (corollaire. 4). Mais il est très simple à résoudre autrement. Le rapporteur donne avec une erreur inappréciable l'arc cherché (*), ou encore, la table de logarithmes fournit avec la plus grande approximation la longueur de la corde de l'arc inconnu. Et ce procédé sert à partager l'arc non seulement en trois, mais en m parties égales.

Plus généralement, la construction géométrique n'existe pas si l'équation du problème est du 3e degré, du 4e, etc., à moins qu'elle ne soit *réductible* à des équations du 2d degré. Mais la difficulté, c'est souvent de reconnaître si cette réduction est possible. L'habileté du géomètre consistera alors à choisir l'inconnue de manière à simplifier l'équation finale. Ainsi, pour le problème de Pappus, dont nous parlerons plus loin, il existe sept ou huit manières de choisir l'inconnue. Suivant le choix (**), l'équation trouvée est du 2d degré, ou du 4e; et, dans ce dernier cas, elle est bicarrée, ou réciproque, ou complète. Il y a de même plusieurs combinaisons si on ramène la question à chercher simultanément deux inconnues.

7. — **3e Application.** — La quadrature du cercle.

Le problème ne consiste pas, comme le croient certains profanes, à faire un cercle carré, ce qui serait impossible par définition; mais à construire un carré *équivalent* en surface à un cercle donné. Et il est sous entendu qu'on ne veut y arriver qu'avec la règle et le compas.

Jusqu'à nos jours, l'impossibilité de cette construction n'avait pu être établie rigoureusement. Elle était seulement très probable, à cause des tentatives sans nombre qui avaient échoué.

On a l'équation

$$x^2 = \pi R^2,$$

D'où

$$x = \sqrt{\pi} R.$$

Il s'agit de prouver que cette longueur ne peut être construite géométriquement. Pour cela, il ne suffit pas de savoir que π, et dès lors sa racine, sont incommensurables. Car $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ le sont également, et pourtant on peut construire $R\sqrt{2}$, $R\sqrt{3}$.

C'est seulement en 1882 que M. Lindeman, généralisant une méthode de M. Hermite (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XCV) a prouvé que *π ne saurait être racine d'une équation de degré quelconque à coefficients rationnels.* Donc, d'après le corollaire du théorème I, on ne peut construire la longueur ci-dessus, et par suite, la quadrature du cercle est impossible avec la règle et le compas.

Mais elle est possible *autrement;* d'une manière qui, pratiquement, est tout aussi exacte : c'est par le calcul. On peut obtenir x avec telle approximation que l'on veut, puisqu'on connaît autant de décimales qu'on le désire pour $\sqrt{\pi}$. Cette méthode est aussi la plus avantageuse, lorsque, dans les épures, on a à développer des circonférences.

8. — **2e méthode;** ou méthode des lieux géométriques.

On sait que, pour résoudre les problèmes graphiques, il existe une méthode générale que voici. On ramène la question à chercher *un point*, et ce point est regardé comme l'intersection de *deux lignes*, dont une au moins est un lieu géométrique.

C'est ce qu'on fait à la fin du livre II, quand on veut tracer une circonférence passant par trois points : on cherche *un point* (son centre) par l'intersection de deux perpendiculaires qui sont des *lieux* de points équidistants. De même, pour mener une tangente à une circonférence par un point extérieur, on cherche le *point* de contact, qui se trouve sur un *lieu* géométrique.

Quand on emploie cette méthode, due à Platon, on peut très souvent reconnaître qu'il n'y a pas de construction géométrique. Les deux principaux théorèmes dont on se sert sont les suivants. M. Petersen (*) les a déduits du théorème ci-dessus (3).

9. — **Théorème II.** — *Un problème ne peut être résolu avec la règle et le compas quand il peut être ramené à trouver l'intersection d'une* droite *avec une courbe autre qu'une* conique (c'est-à-dire autre qu'une ellipse, une hyperbole ou une parabole); *à moins que les deux figures n'aient l'une par rapport à l'autre certaines positions particulières.*

10. — **Théorème III.** — *Il en est de même si le problème peut être ramené à l'intersection*

(*) Le *Cosmos* décrivait dernièrement (n° du 26 mai) un appareil inventé en Portugal pour résoudre ce problème. Nous voudrions décourager de telles inventions. Car le rapporteur donne certainement une erreur plus petite qu'un appareil où des règles glissent les unes sur les autres.

(**) Voir les *Exercices d'algèbre* de Desboves.

(*) *Méthodes et théories* (chez Gauthier-Villars).

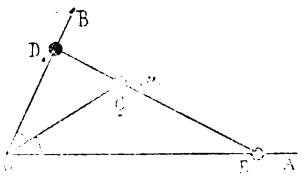
Digitized by Google

d'un cercle *avec une courbe* autre qu'un cercle; *à moins* etc.

11. — Nous allons faire quelques applications de ces théorèmes. Nous les choisirons de manière à amener certaines courbes historiques et usuelles. De plus, trois de ces questions seront doubles; elles renfermeront un cas possible et un cas impossible.

12. — **1re application.** — Problème de Pappus.

Rappelons l'énoncé. On donne un angle AOB. Par un point C, pris sur la bissectrice, on demande



de mener une sécante DE, telle que le segment intercepté par l'angle ait une valeur donnée *m*.

On sait qu'il y a une construction géométrique. Mais supposons que C, au lieu d'être sur la bissectrice, soit quelconque. Je dis que le problème n'est plus résoluble par la règle et le compas. En effet, ramenons la question à trouver *un point*, l'extrémité D du segment. Ce point est l'intersection de *deux lignes*; l'une est le côté OB de l'angle; l'autre est le *lieu* qu'on obtient lorsque la sécante tourne du point C et qu'on porte la longueur constante *m* sur cette droite, à partir de E, de part et d'autre de OA. Ce lieu n'est pas une conique, mais une conchoïde de Nicomède (*).

Donc, pour le problème de Pappus généralisé, il n'existe pas de solution géométrique.

13. — On voit quel service vient de nous rendre la conchoïde, en nous empêchant de poursuivre une recherche impossible. Montrons en passant qu'elle rend ici trois autres services :

1° Elle nous fait connaître le nombre maximum des solutions du problème (ce qui du reste peut être obtenu ici par d'autres moyens). En effet, la géométrie analytique nous apprend que cette courbe est du quatrième degré. Donc elle a au plus quatre intersections avec la droite OB.

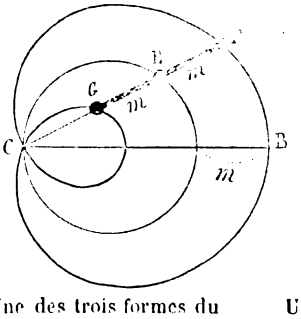
2° La conchoïde nous fournit rapidement l'équation finale en x. Car cette équation se déduit immédiatement de celle de la courbe qui est connue d'avance.

3° Elle permet de résoudre le problème par un tâtonnement graphique d'une grande exactitude. En effet, rien n'est plus simple que de construire une conchoïde par points. Il n'y a plus ensuite qu'à prendre ses intersections avec OB. Dans le voisinage de cette intersection, les points de la courbe peuvent être aussi rapprochés qu'on voudra; ce qui donne une approximation aussi parfaite qu'on peut le désirer.

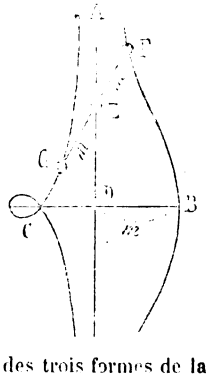
On voit donc que tout n'est pas perdu quand la construction géométrique est impossible; il reste souvent deux méthodes : le *calcul* et le tracé d'une courbe par points.

14. — Il y a même alors une troisième méthode, mais elle est incommode et inexacte. C'est bien à tort qu'on s'en préoccupait au XVIIe et au XVIIIe siècle. Elle consiste à décrire *mécaniquement* les courbes d'un mouvement continu, à l'aide de glissements de règles ou d'équerres, et avec des fils tendus. Dans les cours, on donne encore de nos jours des constructions de ce genre pour les trois coniques; mais on se garde bien de s'en servir pour une épure exacte. On obtient de meilleurs résultats en joignant à vue d'œil

(*) On trouvera dans presque toutes les géométries analytiques la description détaillée des différentes courbes dont nous parlons. Pour celle-ci, l'explication que nous venons de donner renferme sa définition. C'est une relation de rayons vecteurs issus de C. Au lieu d'avoir $\frac{\rho'}{\rho} = m$ (constante, comme dans les figures homothétiques, on a $\rho' = \rho \pm m$. Si on remplace la droite OB par une courbe quelconque P, on définira de même la conchoïde de cette courbe P. La conchoïde de la droite porte le nom de Nicomède; celle du cercle s'appelle limaçon de Pascal, lorsque C est sur le cercle. Le limaçon renferme une ou deux boucles. Il est en même temps la *podaire* d'un autre cercle, c'est-à-dire le lieu des *pieds* des perpendiculaires abaissées sur ses tangentes.



Une des trois formes du limaçon de Pascal



Une des trois formes de la conchoïde de Nicomède

Si la relation des deux rayons vecteurs est $\rho\rho' = m^2$, la seconde figure est appelée la *figure inverse* ou *réciproque* de la première. Quand celle-ci est une droite ou un cercle, on prouve en géométrie élémentaire que la seconde est un cercle et parfois une droite. Mais si la première est une conique, la seconde est une courbe du 3e ou du 4e degré.

Digitized by Google

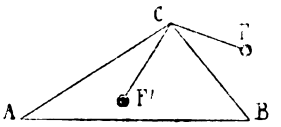
quelques points de la courbe, surtout si on s'aide des tangentes (*).

D'Alembert avait trouvé un moyen mécanique de construire la parabole de degré m, $y = F(x)$, et en avait déduit une machine pour résoudre les équations de tous les degrés (voir l'Encyclopédie, article *équation*). Au point de vue des lieux géométriques, il est intéressant d'avoir ainsi trouvé une génération de la courbe par l'intersection d'une droite et d'une ordonnée mobiles; mais, pratiquement, il est bien plus commode de construire la courbe par points.

15. — **2e application.** — La duplication du cube et la trisection de l'arc.

C'est pour résoudre ces deux problèmes, que Nicomède avait imaginé sa conchoïde; pour le second, Dinostrate, disciple de Platon, avait inventé la *quadratice*, et Dioclès, la *cissoïde*. Si ces géomètres avaient connu le théorème II, ils auraient pu en conclure l'impossibilité d'une construction géométrique.

16. — **3e application.** — Soit à construire un triangle connaissant sa base AB, sa hauteur h,



et le produit K^2 des distances du sommet C à deux points fixes, F, F'.

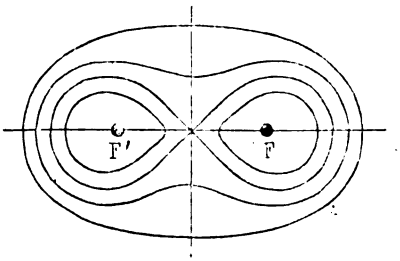
C se trouve à l'intersection de deux lignes. La première est une des deux parallèles à AB, située à une distance h. La seconde est le *lieu* des points, tels que $CF.CF' = K^2$. C'est, par définition, une *ovale de Cassini*, courbe du 4e degré, facile à construire par points (**).

Il suit de là, qu'en *général* il n'y a pas de construction géométrique, et que le nombre maximum des solutions est de quatre de chaque côté de AB.

Si F' et F coïncident avec A et B, la droite n'a plus une position quelconque par rapport à l'ovale, et on peut *espérer* une construction géométrique. C'est en effet ce qui a lieu. La géométrie nous donne alors le rayon R du cercle circonscrit, en vertu de la formule

$$bc = 2Rh;$$

ou encore, la trigonométrie donne sin C, et dès lors C, par une considération de surfaces. Par



Les quatre formes de l'ovale de Cassini

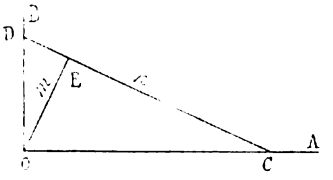
les deux méthodes, le point C est à l'intersection d'une circonférence et d'une parallèle à AB.

17. — Si, dans le problème primitif, la relation $CF.CF' = K^2$ avait été remplacée par

$$CF \pm CF' = \text{constante}$$

et qu'au lieu de h, on eût donné l'angle C, le problème aurait encore manqué de solution géométrique, d'après le théorème III, car on aurait eu à chercher l'intersection d'une circonférence avec une ellipse ou une hyperbole quelconque.

18. — **4e Application.** — Étant donné un angle droit AOB, on demande de tracer une droite CD telle que sa distance au sommet O égale m, et que le segment CD intercepté entre les côtés de l'angle égale n.



Soit E le pied de la perpendiculaire OE. Si on veut chercher E par la méthode des lieux géométriques, on voit qu'il est d'abord sur une circonférence de centre O et de rayon m; puis, sur une courbe qui n'est pas une circonférence. C'est une *rosace* à quatre branches, courbe du 6e degré. Donc le théorème III semble indiquer qu'il n'y a pas de construction géométrique. Mais les deux courbes ayant une position remarquable, qui rend leurs intersections symétriques deux à deux par rapport à OA, OB, il y a lieu d'espérer qu'on a ici un cas exceptionnel. C'est en effet ce qui arrive. On voit facilement que le problème se ramène à construire le triangle rectangle DOC, dont on connaît l'hypoténuse et la hauteur.

(*) Pour l'ellipse, qui se présente fréquemment dans les épures, il est avantageux de guider le tracé par les quatre cercles sur-osculateurs (voir le tome II de notre géométrie, aux exercices.)

(**) Pour avoir *sans calcul* la valeur de CD, correspondant à chaque valeur de CE, il suffit de construire le cercle qui est la figure réciproque d'une droite. On trouve de même tous les couples de rayons vecteurs.

Digitized by Google

Mais généralisons le problème, en supposant que la distance m parte non de O, mais d'un point quelconque. Alors on a l'intersection d'une circonférence quelconque avec une courbe autre qu'une circonférence. Le théorème III nous apprend alors qu'il n'existe pas de construction géométrique.

19. — De ce qui précède, il résulte qu'on peut très souvent décider si un problème pourra, ou non, être résolu avec la règle et le compas. Seulement il est bon de connaître la définition de quelques lieux géométriques usuels. Nous en avons signalé plusieurs. Dans bien des cas il n'y a même pas besoin de cette connaissance. Quand il suffit de reconnaître si la courbe n'est pas un cercle ou une conique, on y arrivera souvent très vite en construisant grossièrement la courbe par points.

AUG. POULAIN.

L'OBSERVATOIRE
DU MONT-VENTOUX

Les observatoires élevés sont devenus, aujourd'hui indispensables aux études météorologiques : eux seuls peuvent donner la solution de certains problèmes ; quand on sera arrivé à résoudre d'une façon satisfaisante la question si importante de la prévision du temps, quand les règles en seront nettement établies, ce sera des hauts sommets où ils sont établis, que le télégraphe portera les précieux avertissements qui diront aux agriculteurs, aux marins, ce qu'ils doivent craindre ou ce qu'ils peuvent espérer.

Ces causes ont fait multiplier ces établissements, depuis quelques années, dans tous les pays de l'Europe ; nous avons signalé leur fondation.

Dans ce mouvement, la France, on le sait, n'est pas restée en retard ; l'Observatoire du Pic du midi, dû à l'initiative du général de Nansouty et construit grâce aux soins et à l'énergique persévérance de ce savant officier, dont une longue carrière n'avait pas éteint la généreuse activité, ouvre la liste de ceux établis sur notre territoire ; bientôt le Puy-de-Dôme se couronnait d'un établissement analogue ; l'Observatoire du mont Ventoux vient d'être complètement achevé ; nous en dirons quelques mots.

« Au dessus d'Apt et de Carpentras s'élève la superbe montagne si bien nommée le Ventoux à cause des vents qui en descendent pour balayer les plaines avoisinantes. Cette cime avancée, à l'énorme base toute ruisselante de sources et ceinte de verdure, est l'une des plus fameuses des Alpes, grâce à son isolement, à la majesté de son aspect, à l'immensité de l'espace qu'elle domine. Comme le Canigou et l'Etna, on la voit dessiner son profil régulier sur tout un côté de l'horizon, et quoique beaucoup moins haute que ces deux montagnes, elle est d'une apparence à peine moins grandiose. » (RECLUS. *Géo.*)

Un sommet qui présente ces aspects, et dont l'altitude atteint près de 2 000^{m}, pouvait d'autant moins échapper à l'attention des météorologistes, pour le but spécial qu'ils poursuivent, que son choix pour l'établissement d'un observatoire est justifié par des raisons plus importantes encore.

Le Ventoux termine brusquement l'un des contreforts des Alpes Cottiennes et forme un cap avancé dans l'Océan atmosphérique sur la ligne qui peut être regardée comme la frontière météorologique entre le climat méditerranéen, au midi, et celui des pays qui s'étendent au nord. Le mistral, qui descend la vallée du Rhône, vient se briser sur son versant nord, presque vertical, et en franchit le sommet avec une violence inouïe ; on y a vu de lourdes charrettes renversées par la tempête. Quelquefois, il y rencontre les brises chargées de vapeur, venues de la Méditerranée, et du choc naissent des orages terribles. Jamais nom donné à une montagne ne fut mieux justifiée. Si de telles conditions climatologiques militaient en faveur de l'établissement d'un observatoire sur ce sommet, on pouvait y ajouter cette considération, qu'un service de prévision du temps, bien organisé en ce lieu, rendrait certainement d'utiles services à la vaste région, d'une grande fertilité, qu'il domine.

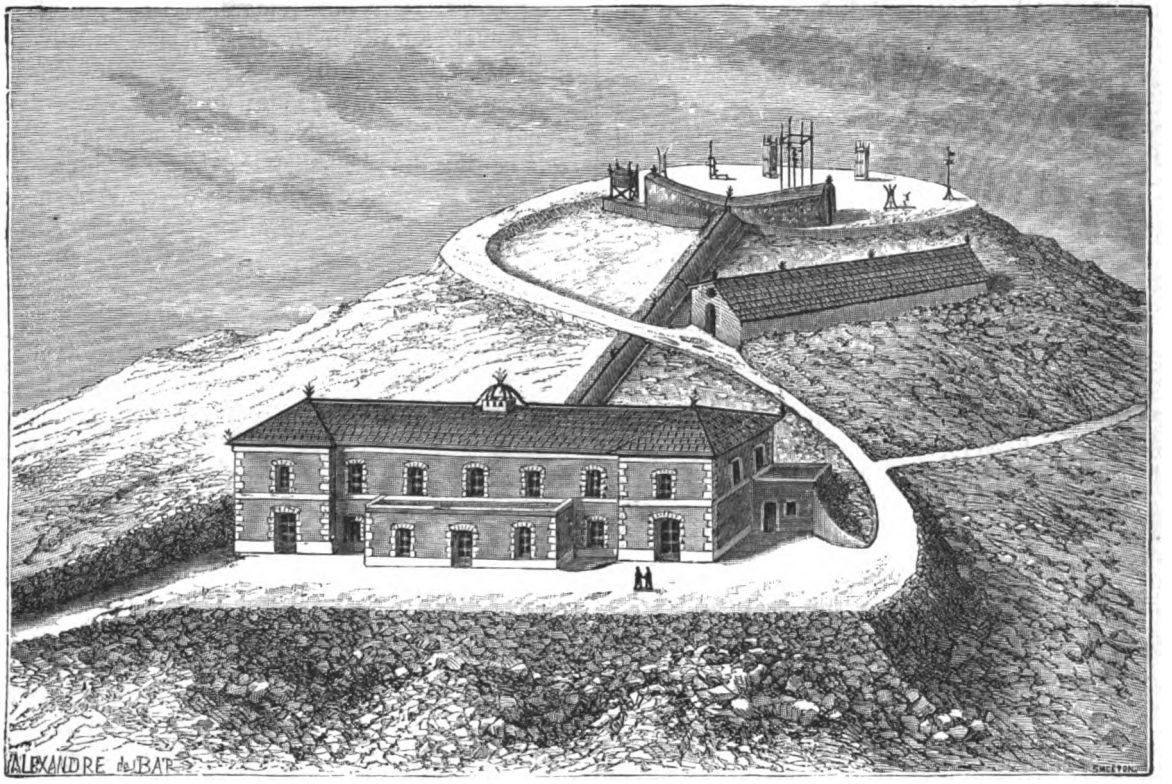
Beaucoup de savants avaient été frappés de ces avantages ; mais ce n'est guère qu'en 1878 que furent entreprises les démarches qui devaient permettre de conduire cette œuvre à bonne fin. A partir de cette époque, la Commission météorologique de Vaucluse, présidée par M. Bouvier, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, s'y donna toute entière ; elle en démontra l'utilité aux pouvoirs publics, parvint à faire comprendre, aux départements voisins, les avantages directs qu'ils pouvaient en retirer, chose toujours difficile quand on ne réclame pas une simple approbation platonique. Enfin elle obtint quelques subventions, réunit ses ressources et se mit à l'œuvre. Aujourd'hui l'observatoire terminé n'a guère coûté que 200 000 fr., somme relativement très faible, si

Digitized by Google

l'on considère qu'il a fallu tracer une route d'accès, et que les moindres travaux à pareille altitude, sont d'un prix excessif.

Le bâtiment principal est établi sur le versant sud, en contre-bas du sommet, pour le mettre à l'abri des vents du nord. C'est sur ce versant, en pente relativement douce, que se développe la route d'accès dont les lacets mesurent 22 kilomètres depuis Bédoin.

La construction a 30 m. de long sur 10 de large et se termine par deux ailes ; celle de l'ouest est destinée au logement des météorologistes et à leurs travaux, celle de l'est est réservée au garde-forestier chargé de la surveillance des travaux de reboisement de la montagne. — La partie centrale, à laquelle on accède par un avant-corps formant terrasse, comprend de vastes salles aménagées pour l'hivernage des vers à soie. Ce secours à l'une des industries, encore florissante naguère, des régions voisines, l'hospitalité



L'observatoire du mont Ventoux. — Vue cavalière.

donnée à l'agent de l'administration des Forêts, n'ont pas été étrangers, sans doute, à l'obtention des subsides qui ont permis d'accomplir l'œuvre. Il faut s'aider les uns les autres !

La façade postérieure est enterrée jusqu'à la hauteur du premier étage ; d'ailleurs elle n'est percée d'aucune fenêtre. A l'intérieur, elle est séparée de toutes les pièces, aux deux étages, par des couloirs, dans toute la longueur du bâtiment. Chambres et couloirs sont voûtés et la couverture est formée de dalles assemblées sur une couche de béton.

Les travaux qui ont duré cinq années ont été plusieurs fois éprouvés par la foudre et on a dû procéder à une installation de paratonnerres, d'autant plus délicate qu'une bonne communication avec la terre devait être cherchée à longue distance ; on a adopté le système Melsens à aigrettes reliées à des conducteurs multiples.

Les instruments sont établis dans l'aile gauche, et ceux de plein air au sommet de la montagne qui a été arasé de façon à former une plate-forme de 22^{m}, sur 12. Elle est exactement à 1906^{m}, 87 d'altitude et à 11^{m}, 78 au-dessus de la terrasse du bâtiment principal. On y accède, soit par un chemin extérieur, soit par un escalier couvert qui part du premier étage du bâtiment et qui y arrive directement ; il y aboutit dans une galerie transversale s'ouvrant, soit à l'ouest, soit à l'est, suivant la direction du vent. — Sur ce

Digitized by Google

plateau sont installés : une girouette, un anémomètre, un actinomètre et trois pluviomètres ; un abri contient les thermomètres, le psychromètre, l'évaporomètre, l'ozonoscope ; plusieurs de ces instruments sont enregistreurs.

Bien avant que la science ne se fût emparée de ce sommet, la piété des fidèles y avait élevé un sanctuaire, la petite chapelle de Sainte-Croix, que l'on voit à droite, dans la gravure ; elle a été construite il y a environ 400 ans ; elle est chaque année le but d'un pèlerinage, le 14 septembre. — Au-dessous se trouve le sentier qui contourne la montagne, pour atteindre, à 120^{m} plus bas, sur le versant nord, la source de *Font-Fiole*.

La question du boisement des montagnes tient une grande place dans les faits météorologiques ; ce sera notre excuse si nous disons un mot de cette opération sur le mont Ventoux, dans une note réservée à son observatoire. On a vu que l'Administration des forêts a pris en mains la direction des travaux qui conduiront à ce résultat désirable. Mais elle avait été devancée par les gens du pays, guidés par une cause inattendue. Trouvant dans la recherche des truffes une industrie rémunératrice, ils ont eu l'idée, pour augmenter la production, de jeter quelques glands dans les trous ouverts par les grouins de leurs auxiliaires, chaque fois que ceux-ci font une heureuse trouvaille ; de proche en proche, les pentes de la montagne se couvrent ainsi de rejetons, qu'un intérêt bien entendu défend de toute fâcheuse aventure.

B. B.

TRANSPORT
DE NAVIRES PAR TERRE
AU QUINZIÈME SIÈCLE

Les projets de chemins de fer pour transporter les navires d'un océan à l'autre, présentés par Eads et autres ingénieurs, ont remis en mémoire d'anciennes tentatives faites dans le même ordre d'idées. Une des plus curieuses, et probablement la plus importante, remonte au XV^{e} siècle et fait l'objet d'une note intéressante de M. E. L. Corthell, publiée dans les bulletins de l'*Engineers Club of Philadelphia*.

Nous en donnons, ci-après, un résumé très succinct.

En 1438, les Milanais assiégeaient Brescia, ville située sur une hauteur, à peu de distance de l'extrémité méridionale du lac de Garde, et l'avaient réduite aux dernières extrémités. Les Vénitiens se préoccupaient de porter secours à la ville et de la ravitailler, mais on ne trouvait pas de moyen pratique.

Un ingénieur nommé Sorbolo, qui avait exécuté des travaux importants sur le territoire de Venise et qui avait également quelque expérience de l'art militaire, eut l'idée de transporter une flottille de l'Adriatique sur le lac de Garde.

Il s'agissait de lui faire remonter l'Adige jusqu'à 80 kilomètres de la mer, chose facile, le fleuve ayant assez d'eau en hiver pour recevoir les plus grandes galères de l'époque ; de là, on trouvait un pays plat très favorable à l'exécution du projet, mais la difficulté réelle était le passage de la montagne de Peneda, d'une hauteur relativement importante et située à 20 kilomètres seulement du lac de Garde.

Sorbolo exposa ses idées au doge et au Sénat, qui commencèrent par le regarder comme un fou. Alors il ouvrit une boîte qu'il avait apportée avec lui et en tira un petit modèle de galère qu'il posa sur un petit chariot et le fit rouler sur le plancher. On comprit alors et on accabla l'ingénieux inventeur de compliments. Les préparatifs furent aussitôt commencés et on réunit six galères dont deux de première et quatre de seconde classe, et vingt-cinq barques, avec de gros canons lançant des boulets de pierre, des approvisionnements et armements, etc. ; le commandement de la flottille fut confié à Pierre Leno.

On a pu obtenir, par l'intervention du consul américain à Venise, des renseignements complets sur les types de navires qui formaient cette flottille. Les galères avaient environ 45^{m} de longueur, et 10 à 12 de large. Les autres bateaux, du type désigné sous le nom de « coppano », n'avaient guère que les dimensions des bateaux de pêche ordinaires de nos jours.

Les galères avaient un déplacement de 300 tonneaux et pouvaient, avec leur équipage de 150 marins, porter en outre le même nombre de soldats.

L'expédition partit dans le milieu de décembre 1438. On trouva assez d'eau dans l'Adige, mais le courant était si violent qu'il fallut ajouter à l'effort des rameurs celui de quantité d'hommes halant les navires depuis les bords. Il ne fallut pas moins de six semaines pour franchir les 80 kilomètres séparant la mer de l'endroit où on devait quitter le fleuve.

On avait apporté de Venise les chariots à roues qui devaient recevoir les navires et on commença

Digitized by Google

immédiatement, au grand étonnement des marins et soldats à l'égard desquels on avait gardé le plus profond secret relativement au but de l'expédition, à creuser dans la rive un chenal incliné au fond duquel on plaça les bois destinés au roulement. La traction fut opérée par des bœufs qu'on avait rassemblés d'avance de tous les côtés au nombre de 3000, et les navires furent amenés à terre les uns après les autres sans difficulté ni accident.

Il fallait la force réunie de 600 bœufs pour monter une galère sur le rivage, mais la moitié de ce nombre suffisait pour la traîner de niveau.

C'était un spectacle extraordinaire de voir cette flottille traverser des champs couverts de neige et longer des forêts dont ses mâts dépassaient la hauteur des arbres.

Le temps sec et froid favorisait l'opération qui réussit à merveille. On franchit ainsi 80 kilomètres sans difficulté; mais, lorsque l'expédition arriva au pied du mont Peneda, l'inquiétude s'empara des chefs et des soldats auxquels le franchissement de cet obstacle paraissait une entreprise téméraire et ridicule. Mais Sorbolo avait parfaitement pris ses mesures. Un petit torrent serpentait le long des flancs de la montagne, sa largeur était si faible que deux hommes n'auraient pas pu y passer de front; de plus, son lit était obstrué de broussailles, tandis que la montagne était elle-même couverte de pins.

On réunit tous les paysans de la contrée et on les arma de haches et de pioches; ils furent divisés en escouades sous le commandement de marins ou de soldats recevant eux-mêmes les ordres d'officiers choisis par Leno et Sorbolo.

On défricha les bords du torrent; on élargit le lit de celui-ci et on en forma la voie que devaient prendre les navires pour faire l'ascension de la montagne sur 1 kilomètre et demi de développement environ.

On ne pouvait se servir des bœufs pour la traction; on hala les navires avec des cabestans disposés de distance en distance de chaque côté de la voie; six cabestans, opérant sur des câbles provenant de l'arsenal de Venise, agissaient à la fois sur chaque navire, et on calait à mesure celui-ci avec des coins pour qu'en cas de rupture des câbles, il n'y eût pas de descente à craindre. On eut naturellement de plus grandes difficultés avec les galères qu'avec les barques.

Pour la descente ce fut plus difficile; on n'avait pas la ressource du lit d'un torrent : on établit l'assiette de la voie sur des blocs de rochers et des arbres abattus; la pente étant très grande, on ôta les roues des chariots que retenaient plus facilement les câbles et les cabestans auxquels on avait adapté des freins énergiques. Cette descente ne s'opéra pas d'ailleurs sans accident. Un des navires ayant pris trop de vitesse, malgré les cabestans, brisa ses câbles de retenue, sortit de la voie tracée et vint se mettre en pièces au bas de la montagne.

A cette exception près, toute la flottille était, en février 1439, à flot dans le petit port de Torbolo sur le lac de Garde; toute l'opération n'avait demandé que trois mois.

L'expédition s'était faite dans le plus grand secret et ce ne fut que quelques jours après qu'une barque, expédiée en reconnaissance sur le lac par les Milanais, découvrit la flottille vénitienne.

Les hommes qui la montaient n'en pouvaient croire leurs yeux. Ils supposèrent d'abord que c'était un effet de mirage; mais quand, en s'approchant, ils reconnurent les étendards de Venise, ils se hâtèrent de retourner prévenir les chefs milanais, Vitaliano et Giovanni Gonzaga.

Pendant ce temps, les gens de Brescia avaient eu connaissance de l'arrivée de leurs alliés; la première nouvelle en avait été accueillie avec tant d'incrédulité qu'on mit le porteur en prison.

Enfin, au mois de septembre eut lieu, sur le lac de Garde, une bataille décisive où la flottille de Venise, entourée par des forces supérieures sous les ordres de Gonzaga, fut entièrement défaite.

Les navires, qu'on avait eu tant de peine à amener de la mer au lac de Garde, furent brûlés par l'ennemi. Une fois la nouvelle du désastre arrivée à Venise, le Sénat chargea Sorbolo de renouveler son heureuse opération sur une nouvelle flottille qui fut amenée sur le lac de Garde comme la première, au printemps de 1440, sous le commandement de Stéfano Contarini.

Cette expédition réussit à détruire la flotte des Milanais, battit l'armée de ceux-ci et délivra définitivement, en juin 1440, Brescia qui avait soutenu un siège de trois ans.

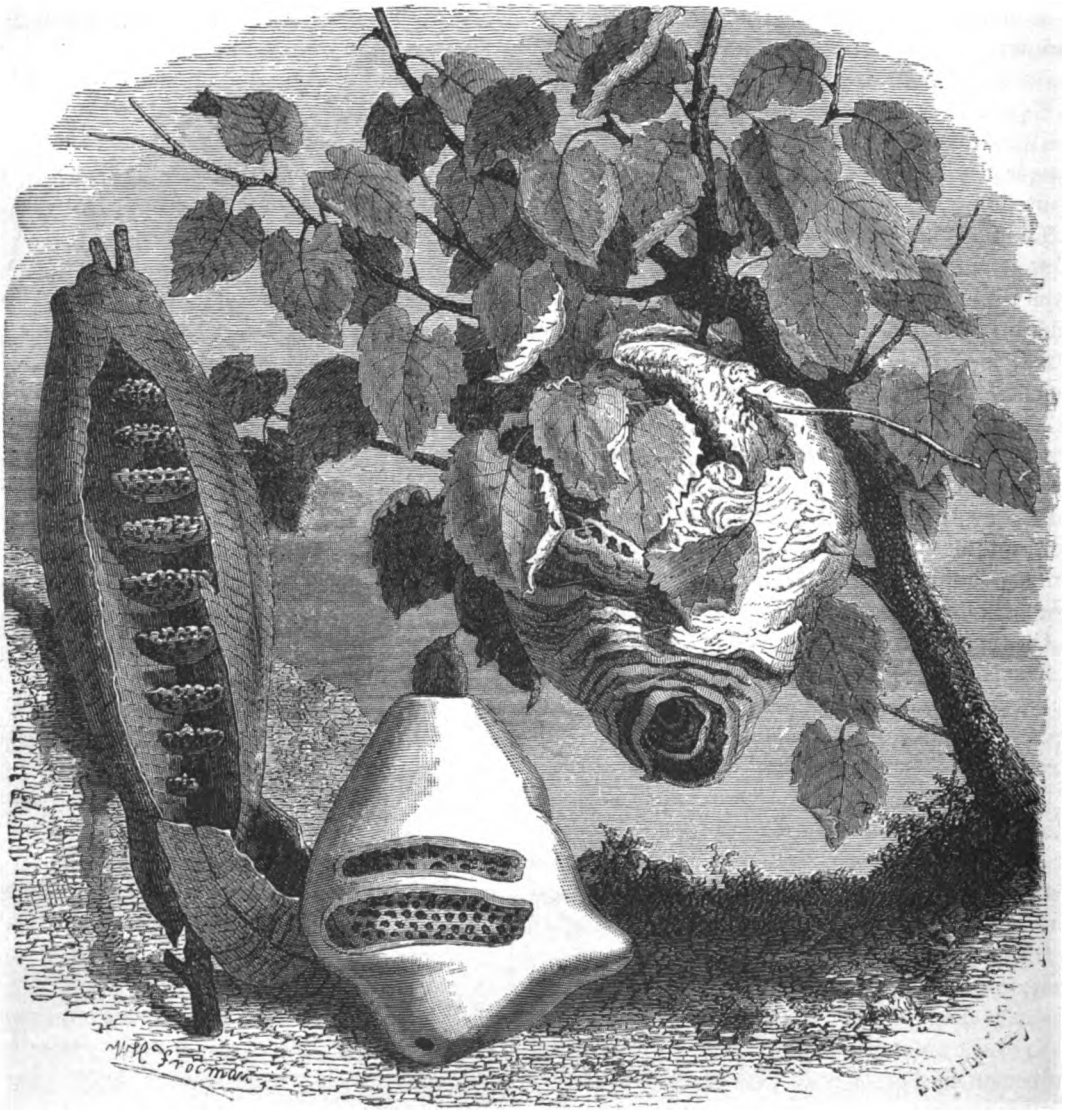
C'est certainement un fait des plus remarquables pour l'art de l'ingénieur que, il y a quatre siècles et demi, on ait pu transporter, à deux reprises différentes, les navires les plus puissants de l'époque avec leur armement militaire par terre, sur près de 150 kilomètres de distance en franchissant des montagnes, et cela avec les moyens les plus primitifs, c'est-à-dire des cordes, du bois, des bœufs et des hommes.

(*Bulletin de la Société des ingénieurs civils.*)

Digitized by Google

LES NIDS DE GUÊPES

L'habileté de certains hyménoptères, et leur instinct social ont, de tout temps, frappé les observateurs de la nature. Virgile a chanté les abeilles; Aristote, qu'on a si justement appelé un moderne perdu dans les vieux temps (1) a, dans son *Traité de la génération des animaux*, indiqué des faits relatifs à ces insectes, qu'on pourrait supposer d'observation toute nouvelle. La fonction de la reproduction chez plusieurs groupes importants de ces animaux (les termites, les guêpes, les abeilles), est, par division du travail physiologique, dévolue à trois individus distincts : des mâles, une ou plusieurs femelles



Nids de diverses espèces de guêpes, (guêpe tatou, guêpe cartonnière, etc.)

secrétant des œufs, et enfin une sorte de troisième sexe, constitué par des femelles infécondes, qui doivent remplir les fonctions de nourrice, d'architecte et de récolteuse. Sans ces ouvrières, les mères laisseraient périr la nombreuse progéniture qu'elles ne savent ou ne peuvent élever. Cet instinct social, déjà si merveilleux, et qui assure la perpétuité de l'espèce, est secondé par une habileté toute particulière dans la formation des nids, et le choix, toujours judicieux, du lieu où doivent être déposés les œufs, afin que les

(1) Maurice Girard : *Les abeilles.*

Digitized by Google

larves trouvent à portée la nourriture, dès leurs premiers jours.

Nous avons eu, dans ces colonnes, l'occasion de parler des abeilles : les guêpes, sans atteindre la perfection de leurs laborieuses parentes, montrent cependant, dans l'arrangement de leurs nids, une habileté digne d'attirer l'attention. Elles les construisent soit sous la terre, soit sur certaines branches d'arbres, mais les établissent toujours suivant le même principe. C'est une suite de cellules hexagonales groupées ensemble et revêtues d'une enveloppe appelée manteau. Au commencement de l'automne, si on observe un essaim de guêpes, on le voit constitué par les trois éléments: la reine ou les reines, les ouvrières et les mâles ; dès les premiers froids, la mort frappe dans la colonie, les ouvrières et le mâle succombent; leur rôle est terminé. Les femelles cherchent dans des trous de murs un refuge contre la rigueur du froid et se réveillent au printemps. Le premier soin d'une de ces fondatrices de famille consiste à trouver un endroit pour fabriquer son nid, elle cherche généralement une cavité située à cinq ou six centimètres du sol et contenant une racine assez solide, à laquelle elle suspendra solidement son édifice architectural. Ses matériaux sont constitués par des brins de bois mort ou par des fibres végétales enlevés à l'écorce d'arbres vivants. Avec leurs mandibules, elle les arrachent, puis les dissocient et les broient en formant, avec l'aide d'une secrétion buccale, une sorte de pâte qui prendra dès lors la forme qu'elles voudront. La femelle construit d'abord une petite colonne, premier pilier qu'elle attache à la voûte, elle y suspend une première cellule, puis d'autres tout autour ; chacune de ces cellules reçoit un œuf. Bientôt, les larves apparaissent, le travail de la femelle devient alors plus pénible, il faut que, tout en continuant à bâtir, elle nourrisse les nouveaux-nés. Mais les larves deviennent des ouvrières qui la secondent dans le travail de construction et qui nourrissent les générations suivantes.

Le nid prend alors plus d'extension. Notre figure le montre avec sa forme définitive : il a l'aspect d'une masse ovoïde dont l'entrée, de la grosseur du doigt, est située à la partie inférieure. Les cellules ont l'ouverture tournée vers le bas, elles forment des rangées ou gâteaux superposés horizontalement au nombre de sept ou huit. Aucun de ces gâteaux ne touche par les côtés à l'enveloppe extérieure, et l'espace qui les sépare est assez grand pour que les habitants puissent circuler librement.

Les mêmes matériaux servent à construire les cellules, le manteau et les piliers; la description sommaire que nous venons de donner s'applique à la guêpe vulgaire. Nous donnons aussi la figure d'un nid attaché aux branches d'un arbuste. La même économie préside à sa construction, et les mêmes matériaux y sont employés. La guêpe vulgaire (*Vespa vulgaris*), établit des nids souterrains, la guêpe rousse (*Vespa rufa*), le suspend aux arbres ou sur des murs.

Les polistides sont des hyménoptères très voisins des guêpes. Leurs guépiers, fixés à des branches d'arbre, ont la forme d'une calotte sphérique. La guêpe tatou, polistide originaire de Cayenne, donne à son nid la forme d'un fuseau dans lequel les gâteaux sont établis par étages assez distants les uns des autres et réunis par des piliers. Le genre Chategus, très répandu aussi en Amérique, arrive à un degré de perfection bien plus grand. On donne à ces hyménoptères, le nom de guêpes cartonnières. L'enveloppe de leur nid est une sorte de carton blanc du plus beau grain. Il est formé de dix ou douze rayons unis entre eux et à l'enveloppe extérieure par d'élégants piliers, et formant un tout tellement uni qu'on le dirait sorti du moule d'un fabricant.

La même méthode uniforme préside à la confection des guépiers. On voit cependant qu'il y règne une certaine variété, bien digne d'exciter l'admiration.

BALMÉ.

MOYENS
DE RECONNAITRE LA NATURE
DES FIBRES, SOIE, LAINE ET COTON

C'est là un sujet qui, bien que fréquemment traité, est loin d'être épuisé. Aux faits déjà connus, la note suivante ajoute quelques données nouvelles :

1. Les fils de coton brûlent sans odeur; les fils de laine ou de soie se recroquevillent à la flamme et dégagent une odeur caractéristique de matière animale azotée en calcination.

2. Le coton ne se dissout pas dans les lessives alcalines concentrées; les fibres animales s'y dissolvent, au contraire, complètement. Cette réaction a été utilisée récemment pour le dosage des fibres animales et végétales mélangées.

3. Les acides minéraux forts agissent peu sur les

Digitized by Google

fibres d'origine animale; ils charbonnent assez rapidement le coton.

4. L'acide nitrique colore en jaune les fibres animales et ne modifie pas la couleur blanche du coton.

5. Le réactif de Millon (nitrate mercuro-mercurique) colore les fibres animales seules en rouge.

6. D'après Liebermann, on distingue les fils de coton des fils de laine ou de soie en alcalinisant une solution de fuchsine par addition, goutte à goutte, d'une lessive de potasse ou de soude caustique. Au moment où la liqueur se décolore, on y plonge les fils à essayer. Après une demi-heure environ, on les retire et on les lave soigneusement à l'eau. Dans ces conditions, la laine et la soie prennent une coloration rouge; le coton reste incolore.

7. Wolis (1) a basé un procédé de différenciation sur ce fait que la cellulose, sous l'influence des acides forts, se saccharifie partiellement, et que le glucose ainsi formé fournit, avec l'acide sulfurique concentré et le naphtol ou le thymol, des colorations caractéristiques. Cette réaction n'est pas influencée par les matières colorantes fixées sur la fibre, en sorte qu'elle peut être appliquée directement à l'étoffe ou au fil teint. Elle offre, de plus, l'avantage de faire reconnaître en même temps la présence de la laine; celle-ci résiste à l'acide sulfurique concentré, qui dissout au contraire la soie et le coton.

Soie et coton. — Les solutions ammoniacales d'oxyde cuivreux (réactif de Schweizer) dissolvent également bien la soie et le coton; mais, tandis que l'addition de certains sels, de sucre ou de gomme, à la dissolution cupro-ammonique, en précipite le coton, la soie ne se sépare que lorsqu'on acidule la liqueur.

Une dissolution ammoniacale d'oxydule de nickel ne dissout que la soie.

La laine contenant toujours du soufre, la présence de cette fibre peut être reconnue au moyen d'une solution de plombate alcalin qui se colore instantanément en noir à son contact. Bien entendu, cette réaction peut se produire aussi avec le coton ou la soie qui auraient été mordancés au soufre.

Laine et soies. — Se différencient par l'acide chlorhydrique chaud qui dissout très promptement la soie, alors que le coton se désagrège simplement sans se dissoudre.

D'après Hoehnel, les soies sauvages se comportent d'autre manière que la soie vraie (soie du bombyx mori) à l'égard de l'acide chromique. On emploie une solution saturée à froid d'acide chromique que l'on étend de son volume d'eau; on immerge la soie et l'on fait bouillir pendant une minute. La soie vraie se dissout dans ces conditions, alors qu'après une ébullition de 2 ou 3 minutes, la soie sauvage paraît encore inaltérée. La laine se comporte vis-à-vis de l'acide chromique comme la soie vraie. Notons enfin que la soie sauvage résiste aussi mieux aux lessives alcalines que la soie véritable (1).

Persoz a récemment indiqué un moyen simple pour reconnaître les soies naturelles. Celles-ci ne se dissolvent que dans une solution de chlorure de zinc à 60° Baumé bouillante, alors que la soie vraie disparaît déjà dans le chlorure de zinc à 45° Baumé. Cette réaction est assez nette pour qu'on puisse l'utiliser au dosage des soies mélangées. On fait bouillir la fibre avec du chlorure de zinc à 45° Baumé; la soie vraie se dissout entièrement; la soie sauvage reste inattaquée; on la recueille, lave et pèse.

Remout recommande le procédé suivant pour l'examen des fibres ou tissus mélangés : c'est celui de Persoz perfectionné. On fait bouillir un échantillon du tissu avec de l'eau à 3 p. 100 d'acide chlorhydrique. On élimine ainsi l'apprêt et le pigment si l'échantillon est teint. Dans ce cas, on voit les fibres de coton se décolorer les premières, plus tard seulement la laine, et enfin la soie.

L'échantillon ainsi purifié est plongé dans une solution bouillante composée de :

Eau.....	850 parties.
Chlorure de zinc.....	100 —
Oxide de zinc.....	40 —

Après lavage et dessiccation, on pèse, et la perte de poids indique la quantité de soie contenue dans l'échantillon.

On chauffe maintenant à 100°, avec de la soude caustique de poids spécifique 1, 02, pendant quinze minute. La laine se dissout. On la lave, sèche et pèse.

S'il s'agit d'un mélange de coton, laine, soie et soie naturelle, on traite l'échantillon par l'acide chlorhydrique concentré et chaud. La soie se dissout dans l'espace d'une demi-minute; la soie naturelle se dissout au bout de 2 à 3 minutes d'ébullition. On traite ensuite par la lessive alcaline qui dissout la laine et laisse le coton comme résidu.

(*Moniteur scientifique.*)

(1) Jarhresbericht. 1886, p. 891.

CALENDRIER DES MOISSONS

DANS LE MONDE ENTIER (2)

Le tableau ci-après, dressé par les soins de notre ministère de l'agriculture, est une très utile indication pour rassurer, sur la question des subsistances alimentaires, les pessimistes qui ont encore peur des disettes et de la cherté du pain.

(1) *Moniteur scientifique*, livr. 547, 1887, juillet, p. 799.
(2) *Journal d'agriculture pratique.*

Digitized by Google

Comme le constate l'auteur de la statistique agricole de la France en 1882, « il ne se passe, pour ainsi dire pas de jour, sans qu'on ne moissonne du blé quelque part. Et grâce, d'autre part, à la télégraphie électrique, à la rapidité et à la puissance des moyens de transport de tous ordres, les besoins signalés à un moment quelconque sur un point peuvent recevoir presque immédiatement satisfaction et les famines, qui jadis décimaient périodiquement les populations en causant d'épouvantables misères, les disettes même, qui se sont encore produites dans la première moitié du XIXe siècle, sont devenues impossibles.

Voici donc un tableau rassurant. Il indique l'époque des moissons dans les principaux pays du monde, depuis ceux qui abondent dans la zone tempérée jusqu'à ceux qui se trouvent dans la zone torride.

Janvier. — Australie, Nouvelle-Zélande, Chili, République Argentine.

Février et *Mars.* — Indes britanniques, Haute-Égypte.

Avril. — Mexique, Égypte, Turquie d'Asie, Perse, Syrie, Asie Mineure, Cuba.

Mai. — Afrique septentrionale, Asie centrale, Chine, Japon, Texas et Floride.

Juin. — Californie, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Orégon, Louisiane, Alabama, Géorgie, Kansas, Colorado, Missouri.

Juillet. — Roumanie, Bulgarie, Hongrie, Autriche, France, Russie méridionale, Nébraska, Minnesota, Nouvelle-Angleterre, Haut-Canada.

Août. — Angleterre, Belgique, Hollande, Allemagne, Danemark, Pologne, Bas-Canada, Manitoba, Colombie.

Septembre. — Canada septentrional, Écosse, Suède, Norwège.

Octobre. — Russie septentrionale.

Novembre. — Pérou et Afrique méridionale.

Décembre. — Birmanie.

Incontestablement, cet échelonnement des moissons sur tous les mois de l'année, est de nature à diversifier les chances, bonnes ou mauvaises, que courent les moissons. Chaque année, il y a des pays favorisés et des pays maltraités; chaque année, il y a ici des surabondances et là des insuffisances. Il est donc fort heureux que le commerce d'aujourd'hui puisse rétablir promptement les équilibres compromis entre la production et la consommation du blé. Mais, plus les craintes du passé sont à cet égard de moins en moins fondées, plus il devient d'une haute prévoyance politique, pour les diverses nationalités, de s'appuyer sur une agriculture qui leur garantisse les subsistances à des prix accessibles pour la masse des consommateurs. On est partout d'accord sur ce point : chacun veut s'assurer son pain quotidien. Et telles sont les dures conditions de la *paix armée,* qui est la condition *sine qua non* de la paix européenne, que la question agricole figure partout, en Europe, dans les programmes de la *défense internationale.* Maudire les droits d'entrée sur les céréales, c'est absolument faire œuvre humanitaire sans portée, c'est prêcher dans le désert. Mieux vaudrait partout protester contre le régime militaire qui est la justification de ces droits, mais qui, lui-même, est motivé par l'obligation, pour chaque nation, de défendre ses frontières. L'Amérique, où les moissons commencent en juin, a le bonheur incomparable de ne pas subir la pénible pression des grands armements obligatoires. Les taxes françaises, que supportent ses produits agricoles, lui laissent encore assez d'avantages pour qu'elle ne s'en plaigne pas, au nom des principes du libre-échange dont elle s'est d'ailleurs très affranchie en ces derniers temps où son Trésor s'est enrichi par la douane. Viennent des temps meilleurs en Europe, et quand la situation y sera moins tendue, quand la confiance internationale sera un fait, au lieu d'être une espérance seulement, quand notre agriculture aura diminué ses prix de revient, alors nos blés pourront affronter une concurrence que notre ancien régime économique leur avait rendue difficile.

Jusque-là, il faut guérir la grande malade, il faut outiller l'agriculture pour que, le plus tôt possible, elle ne craigne plus aucune concurrence. Prenons la question de haut : il faut que le vieux monde puisse lutter contre le nouveau monde, qui n'a pas à supporter nos charges d'armements dispendieux, mais absolument nécessaires tant que la méfiance dominera dans les relations internationales, tant que de puissantes raisons politiques prévaudront contre les philosophiques aspirations humanitaires. Un nivellement est nécessaire entre le prix des forces productives et des produits de la jeune Amérique, s'organisant à l'européenne, et l'Europe, qui ne peut revenir sur elle-même et s'organiser à l'américaine. C'est une phase historique à traverser, phase qui n'admet pas la liberté commerciale entre deux civilisations inégalement outillées pour la lutte des prix de revient.

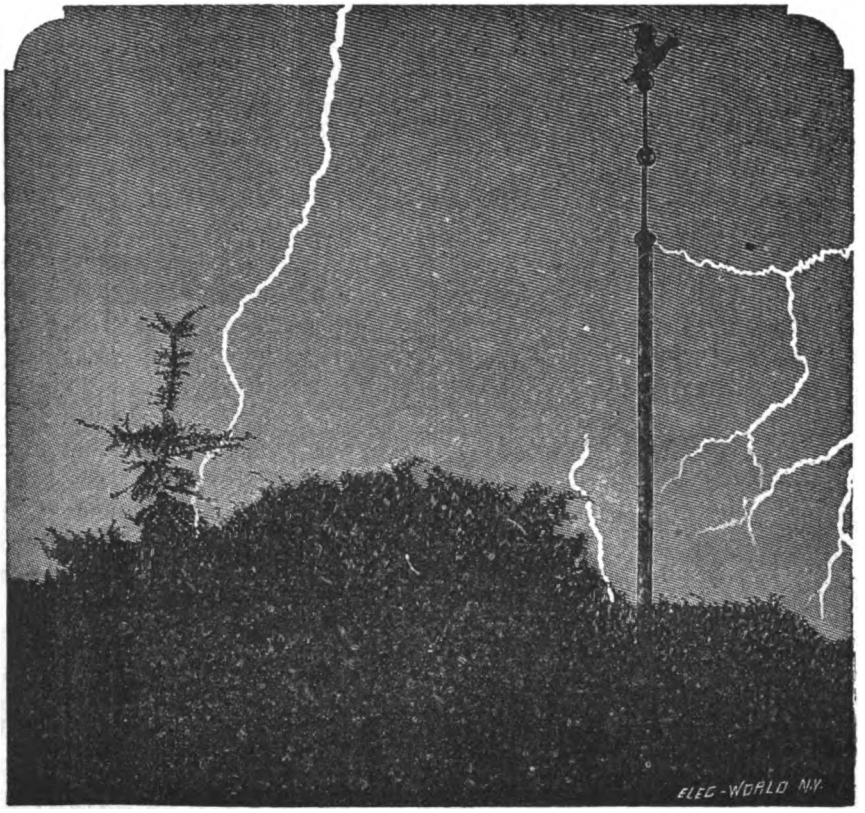
E. Lecouteux.

Digitized by Google

LES PHOTOGRAPHIES D'ÉCLAIRS

La photographie instantanée a permis l'étude de nombre de phénomènes qui échappaient jusque là à l'activité de nos sens. Tout le monde connaît les images d'animaux en mouvement, obtenues par M. Marey et qui révèlent certaines positions absolument inattendues des membres dans la transition d'un mouvement à un autre. Ces mêmes moyens permettent aussi l'étude de la forme et de la constitution des éclairs, qui nous étaient restées absolument inconnues. Les résultats obtenus ne sont pas encore importants il est vrai ; on a reconnu déjà, cependant, que ces météores sont loin de se ressembler et qu'ils se différencient assez entre eux pour qu'il y ait lieu de les classer en plusieurs genres, se rapportant chacun à un type spécial.

Aujourd'hui, il s'agit de définir ces types prin-



Une photographie d'éclairs

cipaux, de voir dans quelles conditions se produisent les éclairs qui se rapportent à chacun d'eux, quels sont leurs effets, etc.

Dans le but de poursuivre ce genre d'études, les Sociétés savantes, spécialement en Angleterre, s'adressent aux photographes, praticiens ou amateurs, pour demander le plus grand nombre possible de clichés d'éclairs, accompagnés chacun d'une note disant les conditions atmosphériques du moment où ils auront été obtenus.

Il est à désirer que ces documents se multiplient le plus possible ; il ne sera donc pas inutile de donner aux amateurs quelques conseils sur la manière d'opérer. Nous les empruntons à notre confrère *L'Electrical World,* avec la gravure d'une épreuve obtenue par les moyens indiqués.

En premier lieu, on choisit pour opérer une nuit noire, et on se place aussi haut que possible dans la maison, à couvert cependant. On braque l'objectif sur la portion du ciel qui semble promettre un résultat, mais en ayant soin que l'image sur la glace donne au moins une petite partie de l'horizon terrestre. On met l'appareil au point, au moyen d'une marque tracée préalablement sur le tube de tirage pour cette distance de l'horizon visible. On découvre alors la plaque,

Digitized by Google

et on enlève le couvercle de l'objectif. Inutile de dire que l'on doit employer les plaques les plus rapides, et que tout diaphragme doit être supprimé pour laisser à la lentille toute son ouverture.

Si les circonstances s'y prêtent, quelque bel éclair sillonne le ciel devant l'appareil et laisse son image sur la glace. Malheureusement cela ne va pas toujours aussi simplement; il arrive, trop souvent, que la nature ne se prête pas aux désirs de l'opérateur; la foudre éclate de tous côtés, mais jamais dans le champ de l'instrument; alors les éclairs, par leur lueur, voilent la plaque, sans laisser une seule image. Ce n'est ordinairement qu'en développant le cliché que l'on peut reconnaître le mauvais résultat obtenu, et acquérir une nouvelle preuve du soin qu'il faut apporter dans le choix de la région du ciel sur laquelle on doit diriger l'objectif.

Mais,quelle que soit l'attention que l'on donne à cette première partie de ses opérations, on doit s'attendre à ne pas réussir souvent. En pareille matière, il faut joindre au talent une forte dose de patience. La gravure ci-jointe est la reproduction de la seule épreuve obtenue, sur trois plaques exposées dans la même soirée; et on est rarement aussi heureux.

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

IV

LAVOISIER CHIMISTE
LA COMBUSTION DU DIAMANT

Le génie propre de Lavoisier ne se manifeste pas moins dans le mémoire sur la combustion du diamant. Tandis que d'autres, Priestley et Scheele notamment, avec un rare talent d'observation, avec une grande habileté expérimentale s'en vont essayant des réactions nouvelles,et doivent ainsi au hasard une bonne partie de leurs découvertes, — c'est M. Dumas et M. Rodwell qui le disent eux-mêmes, — Lavoisier ne laisse rien au hasard. Il s'adresse à des questions controversées et obscures, il les reprend avec son admirable méthode et ne les quitte que complètement résolues. Ainsi avait-il fait pour la question de la transmutation de l'eau en terre; ainsi va-t-il faire pour les questions si obscures de la destruction du diamant par le feu et de l'augmentation de poids des corps par la combustion.

On savait, par les expériences des académiciens *del Cimento*, répétées et confirmées par Darcet, Rouëlle, Macquer et Roux, que le diamant chauffé à l'air, à une température très élevée, disparaissait sans laisser de résidu. Mais « cette évaporation (1) » se faisait-elle par une véritable réduction de » substance en vapeur; en un mot pouvait-on la » regarder comme une véritable volatilisation? Ou » bien était-ce une espèce de combustion, sem- » blable à celle que l'on remarque dans le phos- » phore et dans quelques autres substances? Ou, » enfin, n'était-ce pas plutôt une espèce de décré- » pitation, une division extrême des parties du » diamant occasionnée par le contact d'un air » froid, une volatilisation par trusion, pour me » servir de l'expression de quelques chimistes? ... » Ces incertitudes ne pouvaient être levées » que par de nouvelles expériences. Je commu- » niquai à MM. Macquer et Cadet le projet où j'étais » de les suivre; je les priai de vouloir bien per- » mettre qu'elles fussent faites de concert, et nous » nous assemblâmes à cet effet dans le labora- » toire de M. Cadet. »

Cette collaboration fut plus regrettable qu'utile; Lavoisier, beaucoup plus jeune que Macquer (né en 1718) et que Cadet (né en 1731) travaillant d'ailleurs dans le laboratoire de ces derniers, a dû, par déférence, accepter leur avis dans le choix et l'exécution de plusieurs expériences. La suite de celles-ci ne présente pas en effet, au même degré que dans les autres recherches de Lavoisier, notamment dans le mémoire analysé plus haut, ce caractère de méthode rigoureuse qui ne laisse presque rien à l'imprévu et qui conduit à des conséquences si certaines et si lumineuses. Aussi, tandis que le génie de Lavoisier ne se trompe pas et sait tirer de ces essais les conséquences qu'ils comportent, ses collaborateurs sont parfois d'un avis différent. Dans une expérience, par exemple, trois diamants sont placés dans le fourneau d'une pipe à tabac remplie de charbon en poudre fine. Le tout soigneusement fermé et luté est enfermé dans des creusets en terre et porté pendant plusieurs heures à un feu violent, tel que les creusets sont fondus et déformés; seule la pipe était restée inaltérée. Brisée, elle laisse voir « les trois diamants (Loc. cit. p. 51) » avec leurs facettes et leur poli, comme avant » l'opération, avec cette différence seulement

(1) Suite, voir page 19.

(1) Lavoisier. *Œuvres*. II. 47.

Digitized by Google

» qu'ils avaient une légère teinte de noir à leur » surface. Ces diamants pesés ensemble et sépa- » rément, donnèrent exactement le même poids » qu'avant leur exposition au feu ; repolis, ils se » sont trouvés aussi beaux qu'auparavant. »

« Le feu, dans cette expérience, avait été infi- » niment plus violent et plus longtemps continué » qu'il n'était nécessaire pour la destruction du » diamant à l'air libre, d'où nous nous crûmes » en droit de conclure que ce qu'on avait regardé » comme volatilisation n'en était pas véritable- » ment une, et que, si le diamant s'évaporait à » l'air, comme on l'avait observé en Italie, en » Allemagne et en France, ce phénomène devait » s'attribuer ou à une espèce de combustion, » comme celle du charbon et de quelques autres » substances qui résistent comme lui à la violence » du feu dans les vaisseaux fermés, mais qui » cèdent, à l'air libre, à l'action d'un feu très » doux ; ou bien que cet effet était dû à la réduc- » tion des diamants en une poudre très fine, » occasionnée par le contact de l'air. Cette der- » nière opinion était celle de M. Cadet, et c'était » à sa réquisition que nous avions ajouté cette » alternative. »

La *Gazette de France*, du 11 mai 1772, rendit compte de cette expérience et ajouta : « Il en » résulte que le diamant n'est pas véritablement » volatil, comme on l'avait conclu des expériences » du sieur Darcet. » Il n'y a là, comme on le voit, que l'énoncé très simple d'un fait ; cependant Darcet et Rouëlle, son collaborateur, s'en montrèrent fort émus et s'emportèrent contre Lavoisier en récriminations qui nous paraissent étranges, et que la nature loyale et généreuse de celui-ci sentit vivement : « J'avoue, dit-il à la fin » de son premier mémoire, (loc. cit. p. 64) qu'il » m'a paru dur, à moi qui ai toujours honoré les » talents de MM. Rouëlle, qui suis leur disciple » et qui m'en fais gloire, de me voir attaqué » directement par une critique amère, qu'on a » affecté de faire tomber exclusivement sur moi. » Je me flatte que ces traits échappés à la plume » de M. Darcet, ne sont que l'effet d'un premier » mouvement ; je crois, d'ailleurs, connaître » assez M. Rouëlle pour pouvoir assurer que la » source n'en est pas dans son cœur. Aussi je » proteste, et je crois avoir prouvé qu'ils ne me » laissent aucune impression, et ils ne m'empêche- » ront certainement pas de désirer de vivre avec » des savants que j'estime, et dont, jusqu'à ce » moment, je n'avais éprouvé que des procédés » honnêtes. »

Nous ne pouvons entrer dans le détail des nombreuses expériences faites par les trois savants ou par Lavoisier seul.

Son opinion paraît avoir été fixée dès le début ; il fait remarquer d'ailleurs, à plusieurs reprises, que la plupart des joailliers étaient persuadés que le diamant ne s'évaporait qu'au contact de l'air libre. Aussi, malgré quelques résultats, ou obscurs, ou contradictoires, du moins en apparence, il n'hésita pas à conclure (Loc.cit.pp.85 et 87) « que » le diamant est un corps combustible à un degré » de chaleur à peine capable de fondre l'argent ; » qu'il ne donne, comme le charbon, ni vapeurs sen- » sibles, ni sublimé ; — que l'un et l'autre se » réduisent, quand on les chauffe à l'air, en une » espèce d'air ou de gaz qui a la propriété de » s'unir avec la chaux et avec les alcalis et de leur » rendre la propriété de faire effervescence avec » les acides. »

Plus tard, dans un mémoire de 1782, « sur l'action du feu sur les pierres précieuses, » Lavoisier divise celles-ci en cinq classes. « Dans la pre- » mière, il met le diamant seul qui présente une » propriété qui lui est toute particulière, celle de » brûler à la manière des corps combustibles et » de se dissiper entièrement à un degré de cha- » leur modéré. »

Et cependant, Lavoisier n'ose pas affirmer l'identité du diamant et du charbon, — quoiqu'il en ait visiblement envie : « On n'aurait pas pu » soupçonner, dit-il, qu'il eût pu se trouver quel- » que analogie entre le charbon et le diamant, et » il serait déraisonnable sans doute de pousser » cette analogie trop loin. »

Mais n'oublions pas que nous sommes en 1772 ; que la composition de l'air et de l'eau est encore inconnue et que l'on ne sait encore ce qu'il faut entendre par éléments ou corps simples. Nul doute que, quelques années plus tard, Lavoisier n'eût plus reculé devant l'affirmation de l'identité chimique des deux corps. Il semble bien, au surplus, qu'elle ne faisait plus doute dans son esprit, car, dans son traité élémentaire de chimie, publié en 1789, il mentionne le charbon, mais non le diamant, dans la liste des corps simples.

JULES VINDRY.

(A suivre.)

— Celui-là ne mérite pas le nom d'homme d'honneur, qui craindrait plus d'être flétri aux yeux d'autrui qu'aux siens propres.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 juillet 1888

Présidence de M. Janssen

Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. — M. Schloesing a fait de nombreuses expériences dont le but était de fixer les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. Dans une première série d'essais, il avait mesuré l'azote gazeux enfermé avec des terres dans des vases clos et constaté, après plus d'un an écoulé, soit la variation, soit la permanence des volumes d'azote. Ceux-là étant demeurés constants, il en a conclu que ces terres n'avaient fixé d'azote gazeux dans aucune de ses expériences.

Il reprend aujourd'hui ses recherches au moyen d'une autre méthode qui consiste, soit à exposer la terre à l'air libre, soit à la faire traverser par un courant régulier d'air atmosphérique. La quantité d'azote est dosée par des réactions appropriées, au début et à la fin de l'expérience, au sujet de laquelle il entre dans de grands détails, dans une seconde note. Dans la série d'expériences dont rend compte M. Schlœsing, les terres n'ont pas fixé d'azote gazeux, qu'elles aient été exposées au contact renouvelé de l'air, ou enfermées en vase clos avec une atmosphère confinée mais oxygénée.

Sur la densité du chlore et sur la densité de vapeur du chlorure ferrique. — MM. C. Friedel et J. M. Crafts ont fixé la densité de vapeur du chlore et celle du chlorure ferrique. M. Meyer avait conclu de ses expériences sur le même objet, que le poids moléculaire de chlorure ferrique n'est jamais représenté par la formule Fe^2Cl^6 mais par celle moitié moindre $FeCl^3$ qu'il ne considère pas cependant comme complètement établie en raison de la décomposition observée par lui à la température de 518° et au-dessus, du chlorure ferrique en chlorure ferreux et chlore.

Des expériences reprises sous diverses formes, il résulte que, entre 321° et 442°, le perchlorure de fer a une densité sensiblement constante, correspondant à la formule Fe^2Cl^6.

Sur les dimensions gigantesques de quelques mammifères fossiles. — M. Strauch, le directeur du musée de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, a adressé à M. Albert Gaudry une photographie du célèbre squelette de Mammouth que possède son musée d'ethnographie.

Ce Mammouth a 3m42 de hauteur du sommet de la tête à la base des pieds. M. Gaudry en prend occasion pour rappeler les dimensions gigantesques de certains autres Mammouths fossiles et les rend plus frappantes à l'imagination par leur comparaison avec la taille de l'homme et s'exprime ainsi :

« Deux hommes géants placés l'un au-dessus de l'autre ne parviendraient pas au sommet de la tête de l'Éléphant de Durfort, et trois hommes de 1m,80, debout sur les épaules les uns des autres atteindraient à peine le sommet de la tête du *Dinotherium giganteum* de Pikermi.

» Il est naturel de trouver le maximum de grandeur chez le Dinothérium de Pikermi, car cette majestueuse créature a régné à côté de deux espèces de Mastodontes, de l'Ancylothérium, d'une Girafe et de l'Helladothérium, à l'époque du miocène supérieur, c'est-à-dire au moment où le monde animal a eu son apogée. L'*Elephas meridionalis* et l'*Elephas antiquus* ont vécu en compagnie d'Hippopotames dans les phases chaudes du pliocène et du quaternaire où il devait y avoir une riche végétation. Si une chose peut étonner, c'est que le Mammouth des terrains glaciaires de Sibérie, habitant sans doute des régions trop froides pour le développement d'une végétation forestière, ait atteint la grande taille que présente le squelette du musée de Saint-Pétersbourg.

» On voit, d'après ce que je viens de dire, que si l'on voulait classer quelques-uns des plus puissants Mammifères par ordre de grandeur, il faudrait établir les rangs suivants :

Premier rang..... *Dinotherium giganteum* du miocène supérieur de l'Attique.

Deuxième rang.... *Elephas antiquus* du quaternaire (phase chaude) des environs de Paris.

Troisième rang.... *Elephas meridionalis* du pliocène supérieur de Durfort (Gard).

Quatrième rang... *Mastodon americanus* du quaternaire des États-Unis.

Cinquième rang.... *Elephas primigenius* du quaternaire de Sibérie (phase froide) et Éléphants actuels.

» Il n'est pas vraisemblable que l'homme ait vu le Dinothérium, mais il est certain qu'il s'est trouvé face à face avec l'*Elephas antiquus* et avec le Mammouth; pour les combattre, il n'avait que des haches en silex et pourtant il les a vaincus. Cela nous permet de croire que nos aïeux des temps quaternaires ont eu du génie et du courage. »

Observations de la comète *a* 1888. — M. Cruls, le savant directeur de l'observatoire de Rio Janeiro, envoie les résultats des observations dont cette comète, qui n'a guère été visible que dans l'hémisphère sud, a été l'objet dans l'établissement qu'il dirige.

La comète y a été observée du 24 février au 2 avril; son aspect n'a présenté d'autre particularité que l'allongement du noyau et sa subdivision en trois petits noyaux vers le 27 mars. — A cette note, sont joints les éléments de la comète observée par M. Cruls et ses collaborateurs.

Régulateur isochrone. — Dans les appareils télégraphiques du système multiple imprimeur, il est indispensable de donner au distributeur une vitesse de rotation uniforme. M. Baudot, l'inventeur du système en usage sur nos lignes télégraphiques, a imaginé un régulateur qui donne ce résultat, en introduisant dans le mécanisme du moteur, une résistance qui varie automatiquement lorsque cela est nécessaire. Elle est constituée par une masse métallique attachée par des ressorts à boudins à l'arbre moteur. Lorsque la vitesse s'accélère la masse, sollicitée par la force centrifuge, exerce une traction sur l'arbre, détermine un frottement sur les paliers, et le ralentit. Ce modérateur de vitesse est transformé en régulateur par une dis position que décrit l'inventeur.

Sur la production de l'ozone par des décharges électriques. — MM. Bichat et Guntz se sont proposé

Digitized by Google

d'étudier les diverses circonstances qui influent sur la production de l'ozone par les décharges disruptives. Ils ont constaté que, pour un même débit, l'effluve négative fournit une quantité d'ozone dix fois plus grande que l'effluve positive, et que si on fait varier le débit ou le potentiel, le poids d'ozone formé augmente avec eux pour une même vitesse de courant. D'autre part, ils ont reconnu que la production de l'ozone n'est pas due à la polarisation du diélectrique oxygène ou à l'état de déformation qui l'accompagne, et que la formation de l'ozone est surtout liée à l'élévation plus ou moins considérable de la température de l'oxygène sous l'action des décharges électriques.

Sur la toxicité comparée de l'ouabaïne et de la strophantine. — La strophantine et l'ouabaïne ont une composition élémentaire très voisine. Il n'était pas sans intérêt d'étudier comparativement au point de vue physiologique ces deux substances que l'on obtient aujourd'hui chimiquement pures.

M. Gley s'est livré à ces recherches. Essentiellement les deux substances agissent sur le système nerveux bulbo-médullaire comme le prouvent les troubles respiratoires et les vomissements; et sur l'appareil cardio-vasculaire dont elles exagèrent d'abord, puis dont elles suppriment le fonctionnement. Leur degré de toxicité est loin d'être le même. Pour le lapin, la toxicité de l'ouabaïne est presque le double de celle de la strophantine; pour le chien elle est le triple et pour le cobaye le quadruple. De plus, la strophantine agit beaucoup moins rapidement. Pour la grenouille, mais à en juger seulement par la rapidité de l'action sur le cœur, la toxicité de l'ouabaïne est le double.

Influence des excitations simples et épileptogènes du cerveau sur l'appareil circulatoire. — La divergence des opinions émises sur le sens des effets produits sur le cœur et les vaisseaux par les excitations du cerveau résulte de ce fait que presque toutes les expériences ont été pratiquées sur des animaux curarisés et mis en état d'épilepsie interne à l'insu des expérimentateurs. Vulpian seul avait attribué ces troubles à leur véritable cause, mais les résultats qu'il a obtenus diffèrent de ceux de M. Ch. A. François Franck qui expose, avec des tracés à l'appui, ce qu'il a obtenu. Il étudie successivement les troubles cardiaques accompagnant les convulsions, les troubles cardiaques des accès épileptiques masqués par la curarisation, les troubles vasculaires de l'épilepsie provoquée avec ou sans convulsions externes et les effets circulatoires indépendants de l'état épileptique.

Traitement efficace du black-rot. — Le black-rot, qui n'avait d'abord été observé que dans les vignobles de l'Hérault, s'étend dans ce département et dans les pays voisins. M. Prilleux expose le résultat d'expériences faites sur un domaine sur une étendue suffisante et dans d'excellentes conditions. Elles démontrent que les traitements cupriques peuvent arrêter l'invasion du black-rot comme celle du mildew à condition d'être appliqués à temps et d'une façon convenable. Les vignes résisteront en France au black-rot comme elles ont résisté à l'oïdium et au mildew.

Sur les équations différentielles du premier ordre, par M. P. Painlevé. — M. Moureaux présente les cartes magnétiques du bassin occidental de la Méditerranée qu'il a établi d'après les observations présentées a l'Académie dans la séance précédente. — A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents, par M. de Boisbaudran. — Sur la densité de vapeur du perchlorure de gallium par MM. Friedel et Crafts. — Sur la conservation de l'électricité et de la thermodynamique, par M. Gouy. — Sur la conductibilité électrique des mélanges de sels fondus; cas particulier de l'azotate de potasse et de l'azotate de soude, par MM. Bouty et L. Poincaré. — M. A. Carnot applique sa méthode, précédemment signalée, du dosage de la lithine dans les eaux minérales, à deux sources de la Côte-d'Or; source de Maizières 0 g. 0240 de lithine, source de Santenay 0 g. 0310. — Sur l'obtention économique des chlorures des éléments oxydés tels que l'aluminium, par M. A. Faure. — Sur un procédé de dosage et de séparation du zinc, qui élimine une partie des difficultés que présente la méthode par la voie humide, par M. J. Riban. — Sur le glycol-alcoolate de soude, par M. de Forcrand. — Sur un éther dibenzoïque dérivé de la mannite, par M. J. Meunier. — Structure géologique des environs de Sisteron (Basses-Alpes), par W. Kilian.

BIBLIOGRAPHIE

PHOTOGRAPHIQUE

Carnet du photographe amateur pour 1888, par Ch. Jacob. Librairie Michelet, à Paris. (Cartonné 1 fr. 25).

Voici la seconde année de cette publication; la première a été très appréciée, nous disent quelques amateurs; nous souhaitons avec d'autant plus de confiance le même succès à celle qui vient de paraître, que l'auteur y a ajouté de nouveaux documents, et qu'elle arrive au moment psychologique, quand tous les photographes amateurs bouclent leurs bagages pour les excursions des vacances.

L'art de retoucher les négatifs photographiques, par C. Klary. Librairie Gauthier-Villars (2 fr.).

Il est rare d'obtenir du premier coup un cliché photographique parfait, et le retoucher est nécessaire si l'on veut obtenir de bons positifs. Malheureusement, nombre de praticiens en abusent, et défigurent ainsi les images photographiques qui doivent rester l'expression exacte de la vérité. M. Klary s'élève contre ces excès, il dit ce qu'il faut éviter, ce qu'il faut faire et comment on doit le faire. La connaissance des principes qu'il indique, est indispensable aux praticiens, elle sera très utile aux simples amateurs.

L'art de retoucher en noir les épreuves positives sur papier, par C. Klary. — Librairie Gauthier-Villars, (1 fr.)

Digitized by Google

M. Klary poursuit dans ce petit opuscule le même but que dans l'ouvrage précédent. Aucun ouvrage n'avait encore paru sur ce sujet. Celui-ci sera donc lu avec intérêt, non seulement par les spécialistes, mais aussi par les amateurs qui y trouveront les secrets pour améliorer eux-mêmes leurs épreuves.

Traité pratique de la peinture des épreuves photographiques avec les couleurs à l'aquarelle, et à l'huile par C. Klary. — Librairie Gauthier-Villars, (3 fr. 50.)

Ce nouvel ouvrage de M. Klary donne, outre la photo-aquarelle et la photo-peinture, des renseignements curieux sur la chromo-photographie, l'ivorytypie et généralement sur toutes les méthodes permettant de transformer en peintures artistiques les photographies monochromes.

Traité pratique d'impression photographique aux encres grasses, phototypographie et photogravure. Mock, traduit par Geymet. — Librairie Gauthier-Villars (3 fr.).

Ce n'est pas une simple traduction de l'ouvrage de Mook que donne M. Geymet. Ce traité a été mis au courant des plus récentes découvertes, et il contient l'exposé de tous les progrès qui ont été réalisés dans les diverses applications de la photographie aux arts et à l'industrie.

On y trouvera décrits les procédés qui permettent d'obtenir soit des clichés photographiques en relief, soit des planches sur cuivre ou sur pierre d'après des épreuves photographiques.

Procédés photographiques aux couleurs d'aniline, application sur vitraux, sur nacre et sur ivoire, par M. Geymet. — Librairie Gauthier-Villars, à Paris, (2 fr. 50).

Le procédé indiqué par M. Geymet, plaira surtout aux lecteurs qui ne recherchent dans la photographie qu'un passe-temps.

En dehors de l'application industrielle, la reproduction seule — au moyen des couleurs dérivées de l'aniline — de vitraux éclatants, suffirait pour donner place à cette brochure dans toute bibliothèque photographique.

Traité pratique de gravure en demi-teinte par l'intervention exclusive du cliché photographique, par Geymet. — Librairie Gauthier-Villars, (3 fr. 50.)

Ce genre de gravure est déjà exploité avec succès; mais M. Geymet l'a singulièrement simplifié et amélioré quant aux résultats. Ce sont les méthodes qu'il a imaginées qu'il expose dans ce volume.

PROBLÈMES

Problème CXXVIII

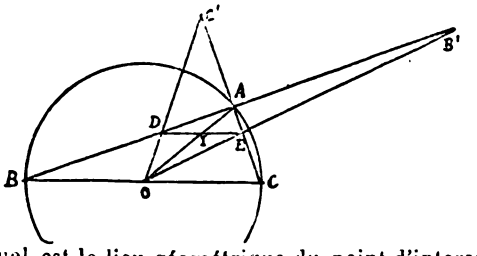
(par M. A. de Sainte-Barbe)

La somme de deux nombres est 1692, leur plus petit multiple 15120, trouver ces deux nombres.

Solution du problème CXXVI

On joint un point A variable pris sur une circonférence O aux extrémités B et C d'un diamètre fixe.

On prolonge BA de AB′ = AB, CA de AC′ = AC et l'on joint B′ et C′ au centre O.



Quel est le lieu géométrique du point d'intersection I des droites OA et DE, D étant le point de rencontre des droites AB, OC′, E celui des droites AC, OB′.

Réponse :

Le lieu de I est un cercle de centre O et de rayon égal à 2/3 R. En effet D partage BA dans le rapport de 2 à 1. On le prouve en appliquant le théorème de Ménélaüs au triangle ABC coupé par la transversale OC′. E coupe CA dans le même rapport. Dès lors dans le triangle ABC, DE est parallèle à la base et partage aussi OA dans le rapport de 2 à 1. Donc OI égale 2/3 R.

Le même raisonnement donne une généralisation de l'énoncé. 1° remplaçons la circonférence par une courbe quelconque P; 2° puis B et C étant quelconques, appelons O le milieu de BC; 3° prenons les segments AC′ et AB′, non plus égaux, mais proportionnels à AC et AB. Dans ce cas, $\frac{OI}{R}$ est constant et l'on a, par définition, une figure homothétique de P. Comme cas particulier, si P est une droite, le lieu est une droite parallèle.

Un étudiant de l'université catholique d'Angers.

Solutions justes

Q.C.C.C., à Paris. — M. H. Magnin, à Aveizieux. — M. l'abbé Pasquier, curé de Theillay. — M. l'abbé Saintot, curé de Neuville-les-Voisey. — M. de Froberville, à Chailles. — M. Cléry, à Paris. — Un amateur, à C. — M. Grignard, à Verviers. — M. C..., curé de Tiercelet. — M. Penhougnon, à Plouharnel. — M. Sagot, à Dijon. — X. Y. Z., à Guéret. — Mme Clémence, à Marseille. — H. de P., à Lannion. — Un élève de Saint-Louis de Gonzague, à Bayonne.

Digitized by Google

PETITE CORRESPONDANCE

M. de Longeville, à Amiens. — Nous n'avons pas à donner ici de conseils médicaux; cependant les bains de mer ne semblent pas indiqués. L'air de la campagne suffira sans aucun doute.

M. Renard, à Bessèges. — Vous trouverez dans ce numéro le moyen de reconnaître la nature des fibres soie, laine et coton.

M. Maze, à X. — Nous n'avons pas encore reçu l'article annoncé.

M. Delobel, à Roubaix. — *Le dosage des matières sucrées* est l'objet d'un assez long travail dans le numéro de juin du *Moniteur scientifique*.

M. Foucard, à Liège. — Cette question sera bientôt traitée.

L. B. officier de marine, à Nantes. — La présence de microbes dans les conserves alimentaires a été l'objet de travaux récents, en particulier de M. Poincaré de Nancy; il est loin d'être démontré que ce genre de microbes constitue un danger. Aujourd'hui ce que l'on discute très sérieusement c'est la toxicité de l'étain.

M. V., à X. Y. Z. — Nous n'avons rien publié sur ce sujet, et nous serions heureux en effet d'avoir les renseignements que vous nous proposez. — On vous écrira d'ailleurs.

M. Calvet, à Saint-Georges. — Ce que vous écrivez concorde avec la communication de M. Prilleux à l'Académie des sciences; les sels cuprique sont également recommandés pour combattre le Mildew et le Black-Rot. La stéatite-cuprique de M. Chefdebien est recommandée pour ces maladies cryptogamiques.

PETIT FORMULAIRE

Eau de rose et d'héliotrope. — Cueillez les roses simples par un temps sec et épluchez-les en ne gardant que les pétales. Mettez dans un vase un litre d'eau distillée par kilogramme de fleurs. Ajoutez deux poignées de sel et foulez les roses dans le vase que vous fermez hermétiquement; remuez le mélange de temps en temps avec un bâton; puis, le quatrième jour, faites distiller sur un feu ou dans un alambic, qu'il ne faut remplir qu'aux deux tiers et garnir de paille neuve au fond.

Si on a mis 2 kilogrammes d'eau et de fleurs, on arrête la distillation quand elle a produit un litre d'eau de rose. Cette eau est de qualité supérieure.

(*Société d'horticulture d'Orléans et du Loiret.*)

Comment on prépare la glu. — La glu se prépare avec la deuxième écorce du houx. Au mois de mai, on lève l'écorce des jeunes branches, on la fait tremper dans l'eau bouillante pour la séparer de la pellicule noirâtre qui la recouvre, on la triture dans un mortier et on l'expose au soleil pendant une quinzaine de jours pour la faire fermenter. On la conserve ensuite en lieu frais après l'avoir couverte d'eau. L'hiver venu, on lui fait subir une autre préparation : pour 500 grammes de glu de houx, on ajoute autant de graisse de volaille qu'il est nécessaire pour la rendre coulante, 30 grammes de fort vinaigre, 15 grammes d'huile et autant de térébentine. On fait bouillir le tout pendant quelques minutes, à petit feu en remuant toujours. Dans cet état, elle peut être utilisée pour faire des gluaux; on la réchauffe toutes les fois qu'on veut s'en servir.

Savon préparé avec le beurre de cacao. — Le bas prix du beurre de cacao a fait songer à utiliser ce produit pour la fabrication en grand d'un savon médicinal. On met 1 000 gr. de beurre de cacao fondu et purifié par filtration, dans un bain d'eau chaude, avec 850 gr. de lessive de soude (de 1,34 poids spécif.), puis on remue le tout et l'on chauffe jusqu'à ce que la solution puisse se dissoudre dans l'eau distillée chaude. On y joint alors, sans cesser d'agiter, une solution filtrée de 250 gr. de chlorure de sodium dans 500 gr. d'eau distillée, puis on chauffe encore pendant une demi-heure en remuant toujours.

On coule alors la masse dans des récipients de porcelaine et on la laisse refroidir. Ensuite, on recueille le savon surnageant et on le presse dans de la toile. Enfin, on traite le produit obtenu une dernière fois par la solution de sel marin et on lave avec de l'eau distillée le savon une fois refroidi.

(*Pharmaceutische Zeitung.*)

Polissage du fer. — Les articles consistant en plaques, fils de fer, etc., sortant de la forge ou du laminoir, sont trempés dans l'acide sulfurique étendu de vingt portions d'eau. Cela nettoie le métal, qui est ensuite lavé à l'eau et séché dans la sciure de bois; une fois secs les objets sont placés durant une ou deux secondes dans l'acide nitrique, relavés à l'eau et de nouveau séchés dans la sciure de bois, puis vigoureusement frottés.

Cette méthode donne une surface brillante comme une glace, que l'on ne pourrait obtenir aussi parfaitement par aucun autre procédé.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil depuis 1862
PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1876) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

520-88. — Imprimeur-Gérant DEGUY, 8, rue François 1er Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts
Digitized by Google

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

La comète d'Encke. — La comète périodique d'Encke vient de faire son apparition; elle a été signalée le 3 courant par l'observatoire du Cap; elle était dans la constellation du Corbeau.

PHYSIQUE DU GLOBE

L'éruption des îles Lipari. — Une violente éruption s'est déclarée le 3 août dans Vulcano, l'une des Lipari. Le volcan a projeté au milieu de flots de laves, quantité de cendres et de blocs de roches incandescents. Ceux-ci dans la nuit ressemblaient à des ballons de feu et leur abondance interdisait absolument l'approche du cratère, même à longue distance; les cendres sont tombées en abondance en Sicile; le cataclysme a causé de grandes pertes dans l'île; des vignobles ont été détruits ainsi qu'un grand établissement placé près du port et appartenant à une compagnie anglaise. Au moment où nous écrivons, l'éruption dure encore.

Un puits de 6000 mètres. — La situation financière du Trésor, aux États-Unis, est telle, que les meilleurs esprits cherchent consciencieusement les moyens d'employer d'une manière utile les économies formidables faites chaque année; nous voici loin des budgets de la République française. Mais ce n'est pas pour arriver à cette conclusion que nous avons cité ce fait. Parmi les moyens proposés, pour guérir le Trésor de cette surabondance de ressources, il en est un que nous souhaitons très vivement voir employer. On demande que le Congrès veuille bien voter les fonds nécessaires pour entreprendre le forage d'un puits qui devrait être poussé jusqu'à 3000 et 6000 mètres de profondeur. « Qui peut dire, exposent avec raison les promoteurs de cette idée, les secrets que la nature nous cache à ces profondeurs? Peut-être y trouverait-on, entre autres choses, une source illimitée de chaleur et de force. »

Il est incontestable qu'il est humiliant pour la science humaine, qui a fouillé les espaces sidéraux et à laquelle le spectroscope a révélé la constitution des astres, de rester dans une si parfaite ignorance de ce qui est recouvert par quelques mètres de l'écorce terrestre sur laquelle nous vivons, de ne pouvoir faire que des conjectures sur les phénomènes qui s'accomplissent si près de nous.

Il y a longtemps que cette cause a été plaidée pour la première fois dans les colonnes du *Cosmos;* malheureusement la France n'est plus assez riche pour disputer aux autres nations la gloire d'une œuvre de ce genre.

MÉDECINE, HYGIÈNE

Influence favorable des basses températures pendant les mois de juin et de juillet 1888. — On a dit tout le mal possible du mauvais temps qui vient de durer deux mois et on se lamente encore aujourd'hui sur la fréquence des pluies et des orages de juin et de juillet, sur la mauvaise volonté du soleil qui s'acharne à ne point nous envoyer de vigoureux rayons calorifiques.

La température relativement basse que nous avons subie, a pourtant eu, d'après le *Progrès médical*, un résultat qui n'est pas à dédaigner et qu'au moins on ne doit pas ignorer. Si elle a détruit un certain nombre de produits utiles à l'homme, elle a conservé la vie à un nombre notable d'individus. Le fait a son importance et le petit calcul suivant va le prouver, pour Paris au moins. Pendant les mois de juin et de juillet 1887, il est mort dans cette ville 3 790 personnes en juin, 3 537 en juillet. — Cette année-ci, pendant les deux mêmes mois, on n'a eu à enregistrer que 3 526 décès en juin, 3 370 en juillet. Il y a donc une différence de 264 pour juin, de 167 pour juillet, c'est-à-dire une diminution d'environ 7 0 0 dans la mortalité de 1888.

Le fait vient d'être aussi signalé et étudié avec soin pour l'Angleterre; d'après la *Semaine médicale*, la mortalité des 28 grandes villes de la Grande-Bretagne a été de 3, 6 0 0 moins considérable que la moyenne des six dernières années pour les mois en question. Cette diminution de la mortalité s'explique par la variété des affections gastro-intestinales, entr'autres des diverses diarrhées. A noter aussi que la mortalité des Anglais âgés est restée au-dessous de la moyenne habituelle.

On sait qu'en Norwège on se plaint, au contraire, des températures élevées, exceptionnelles pour ce pays, qui se produisent actuellement. Aurait-on constaté là-bas une augmentation de la mortalité?

Victime de la science. — Tous les ans le martyrologe médical s'accroît du nom de praticiens ou d'internes qui succombent à des maladies épidémiques

VILLE DE PARIS
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

contractées au lit du malade. Les faits sont plus rares de médecins qui, dans un but d'investigation scientifique, s'inoculent des produits morbides auxquels ils sont exposés à succomber. On sait que les membres du laboratoire Pasteur, chargés des inoculations antirabiques, se sont tous préventivement vaccinés, donnant ainsi la mesure de leur foi en la méthode du maître.

Le Dr Kilcher Karl (de Prague) avait avalé du sang d'un de ses malades qui avait succombé au typhus exanthématique. Il a prouvé, par sa mort survenue à la suite de cette déplorable expérience, que le virus de cette maladie était susceptible d'absorption par voie intestinale.

Princes médecins. — Un second prince de la maison de Bavière va exercer la médecine. On sait qu'il y en a déjà un, le prince Théodore de Bavière, qui a depuis longtemps acquis une certaine réputation comme oculiste et qui dirige une clinique assez fréquentée. Le nouvel Esculape princier s'appelle Louis-Ferdinand de Bavière. La nouvelle impératrice d'Allemagne a également un proche parent qui exerce la profession de médecin. C'est le mari de sa propre tante, une princesse de Schleswig-Holstein.

La mortalité par le plomb. — Un membre du Conseil de santé de Baltimore, M. Carter, vient d'émettre une théorie bien inattendue et que nous citerons, ne fût-ce qu'à titre de curiosité. Il estime que l'intoxication par le plomb est éminemment favorable au développement de la fièvre scarlatine et de la diphtérie.

Durant une période de 54 ans, de 1830 à 1883 inclus, dit-il, la fièvre scarlatine a causé 12 197 décès dans la ville de Baltimore; 334 dans la dernière année. A partir du 1er janvier 1884 on a appliqué une ordonnance nouvellement édictée, concernant les ouvrages en plomb, et aussitôt la mortalité par la fièvre scarlatine a baissé d'une manière remarquable; 104 décès en 1884, 68 en 1885, 32 en 1886, 36 en 1887, soit une moyenne de 60 décès par an. N'y a-t-il pas lieu, ajoute-t-il, d'attribuer une aussi heureuse situation à l'effet de l'ordonnance en question?

Quant à la diphtérie elle avait produit pendant les sept années qui ont précédé la mise en vigueur du nouveau règlement une moyenne annuelle de 469 décès; depuis son application, cette moyenne est tombée à 234. M. Carter n'hésite pas à rapprocher les deux faits pour en tirer les conclusions citées.

BACTÉRIOLOGIE

Statistique de l'Institut Pasteur. — Pendant le mois de juin dernier, 148 personnes ont été traitées à l'Institut Pasteur. Sur ce nombre :

27 ont été mordues par des animaux dont la rage a été reconnue expérimentalement;

99 ont été mordues par des animaux reconnus enragés à l'examen vétérinaire;

22 ont été mordues par des animaux suspects de rage.

Parmi les personnes traitées, mortes de la rage : Olin (Eugène), 36 ans, charcutier à Paris. Mordu le 23 avril, par son chien, à la main droite sur la face dorsale. Deux morsures dont une profonde qui a bien saigné. Au pouce droit sept morsures ayant saigné. Deux sont très profondes. Les plaies sont cautérisées à l'alcool et à l'eau phéniquée chez un pharmacien, une demi-heure après la morsure. Le 26 avril, les plaies sont encore béantes, sans aucune trace d'escarre.

Le chien mordeur a été reconnu enragé par M. Bourrel, vétérinaire, qui l'a vu vivant. Ce chien avait été mordu, quelques semaines avant, par un chien reconnu enragé et qui appartenait à un voisin.

Olin a été traité du 26 avril au 12 mai. Il a éprouvé des douleurs dans le bras droit à la fin de mai; pris de rage le 14 juin; mort le 17 juin à la maison municipale de santé.

Les lapins d'Australie. — La méthode Pasteur qui avait produit de si remarquables effets pour la destruction des lapins en Champagne dans la propriété de madame Pommery, a donné peu de résultats en Australie. Est-ce parce que le virus emporté par les élèves du savant biologiste a dû s'atténuer pendant la traversée? Le principe posé par Pasteur n'en reste pas moins le seul applicable. Il n'y a qu'une épidémie provoquée qui puisse détruire la gent si prolifique des lapins. On essaye en ce moment d'autres maladies; M. Mégnin a proposé la phtisie coccidienne qui paraissait devoir donner de bons résultats, elle n'est pas transmissible aux animaux de basse-cour. L'*Australalasian médical Gazette* annonce qu'on fait des expériences sur l'inoculation d'une gale spéciale (maladie de Wattson) importée d'Allemagne (*Sarcoptes Cuniculi*). Les lapins meurent vite par ce procédé, à condition d'avoir affaire à un climat humide. L'homme n'a rien à redouter. Les expériences entreprises n'ont cependant pas réussi complètement.

MARINE

Ailes d'hélice inoxydables. — Depuis que l'on fabrique des hélices de navires en acier, les ingénieurs et les constructeurs se sont livrés à de nombreuses recherches pour trouver le moyen d'empêcher les ailes d'hélice de se piquer et de s'oxyder.

En effet, on a reconnu que les hélices en acier étaient rapidement mises hors de service par la corrosion et le piquage qui portent spécialement sur la partie arrière des ailes.

La question a d'autant plus d'intérêt que les hélices en acier valent beaucoup mieux à tous les

Digitized by Google

autres points de vue que les hélices en fonte qui ont cependant l'avantage de se piquer beaucoup moins vite, et que les hélices en bronze, dont usent les marines militaires et quelques grandes compagnies, sont beaucoup trop coûteuses pour devenir d'un emploi courant.

Un manufacturier de Sheffield, M. John Willis, croit avoir résolu le problème. Son procédé consiste à recouvrir les hélices d'une couche de cuivre au moment de la fonte du métal. Pour cela, il se sert de feuilles de cuivre (façonnées et recourbées de façon à pouvoir s'appliquer exactement sur les ailes) qu'il place dans le moule destiné à recevoir le métal en fusion, procédé qui permet au cuivre d'adhérer fortement au fer ou à l'acier en se fusionnant avec lui. Ce procédé peut s'appliquer à tous les métaux qu'il s'agit de protéger contre la corrosion. On continue à faire des essais pour savoir quel est le métal avec lequel ce procédé réussit le mieux. Les échantillons d'acier et de cuivre unis de cette façon, et qui ont été soumis aux constructeurs, prouvent que la jonction des deux métaux est parfaitement réussie.

Un engin de sauvetage. — La *Revue générale de la marine marchande* signale d'intéressantes expériences faites avec un nouvel engin de sauvetage imaginé par M. Altazin, chef haleur du port de Honfleur.

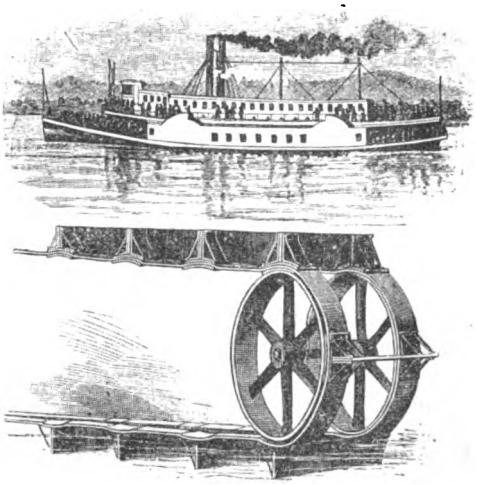
Il est d'une grande simplicité, ce qui ne lui enlève rien de son mérite, au contraire, et il est très efficace; il a déjà permis le sauvetage de plusieurs personnes.

Il se compose d'une ligne très légère, mais d'une solidité à toute épreuve, mesurant 42 mètres de longueur, ayant à l'une de ses extrémités, une petite bouée garnie de six flotteurs en liège, et à l'autre extrémité, un grappin permettant de fixer la ligne à terre ou bien d'atteindre, sous l'eau, un naufragé disparu.

Quand un homme tombe à l'eau à une assez grande distance d'un quai ou d'un navire, on lance l'extrémité de la ligne munie de la bouée et des flotteurs. L'homme fatigué ne peut parfois arriver à saisir l'engin et il coule sous les yeux de ceux qui veulent le sauver. Aussitôt, on lance l'autre extrémité de la ligne munie du grappin, et l'homme, se trouvant accroché par ses vêtements, est ramené à la surface de l'eau et halé à terre où à bord du navire.

Quoique très légère, cette ligne est facile à manœuvrer; elle peut se lancer à la main, à une distance de 40 mètres avec vent arrière et à 30 mètres avec vent debout, et peut aisément amener à terre sept personnes soutenues par la bouée et les flotteurs.

Un nouveau système de bateaux à aubes. — Certains grands bateaux de rivière américains sont destinés à naviguer dans des eaux très peu profondes; on en voit auxquels on n'accorde pas plus de 60 centimètres de tirant d'eau; dans ces conditions, les hélices sont impossibles, et les roues, si grand que soit leur diamètre, ne peuvent agir que par un nombre d'aubes excessivement restreint. Un Californien, M. Slisby, a imaginé de remplacer, dans ce cas, les roues par une longue courroie sans fin portant les aubes et tendue sur deux tambours placés à l'avant et à l'arrière. Sur cette courroie sont rivées, de distance en distance, des plaques ayant exactement la courbure des cylindres; les aubes leur sont



Nouveau bateau à aubes

fixées; quand le mouvement de la machine amène ces plaques sur la surface des tambours, la courroie les embrasse aussi exactement que si elle était complètement flexible. Par ce procédé, quelle que soit la profondeur dont on dispose, on peut multiplier autant qu'il est nécessaire les points d'appui du propulseur sur l'eau.

Essai d'un nouvel engin de pêche à la lumière électrique. — On écrit de Hambourg : Des expériences viennent d'avoir lieu à bord du vapeur « Président Herwey », dans la mer du Nord, pour essayer un nouvel appareil d'éclairage électrique sous-marin, dû à l'ingénieur Pellenz. Les expériences ont été très satisfaisantes : l'appareil a fonctionné sans accident sur le fond de la mer par une profondeur de 200 mètres, et donné une lumière de l'intensité de 200 bougies, tandis que le navire filait environ 4 milles à l'heure. Les poissons, attirés par la lueur, affluent vers l'appareil. C'est, dit-on, le premier essai de ce genre tenté en *pleine* mer.

VARIA

Analyse du chlorure d'azote. — Le docteur Gattermann, de l'Université de Gottingen, vient d'accomplir un acte d'héroïsme scientifique; au

Digitized by Google

risque des plus grands dangers, il a entrepris et exécuté avec succès les expériences nécessaires pour déterminer la composition chimique du chlorure d'azote, le plus terrible explosif connu. Cette substance fut découverte, il y a longtemps, en 1812, par Dulong, qui la paya de la perte d'un œil et de deux doigts. Depuis, quelques rares expérimentateurs ont essayé de déterminer la formule du chlorure, mais leurs efforts n'ont pas abouti, soit à cause d'une explosion prématurée, soit à cause des difficultés presque insurmontables attachées à l'expérimentation. Le premier résultat des recherches fit connaître que le chlorure d'azote préparé comme d'habitude par l'action du chlore gazeux sur le chorure d'ammonium, n'est aucunement une substance homogène, et qu'il consiste réellement en un mélange variable de plusieurs chlorures. En outre, on constata que plus on laissait durer l'action du chlore, et plus on approchait de la composition du produit $AzCl^3$; mais il fut impossible d'obtenir ce produit pur de cette manière, à cause de la présence constante en excès du chlorure d'ammonium. Le docteur Gattermann a préparé une certaine quantité de ce produit brun, aussi richement chloré que possible, l'a lavé soigneusement à l'eau, jusqu'à ce que le sel ammoniac eût complètement disparu, l'a débarrassé de toute son eau et puis à fait passer sur lui un courant rapide de chlore. L'huile qui résulta de ces opérations fut ensuite lavée, soigneusement séchée, heureusement sans accident, et finalement analysée. La proportion pour 100 de chlore trouvée fut presque identique (89, 17) avec celle voulue par la formule $AzCl^3$. Pendant cette opération, le docteur Gattermann avait pris la précaution de protéger ses mains avec des gants épais et ses yeux avec des lunettes, restant toujours à distance du chlorure derrière l'abri de fortes plaques de verre. Ainsi garanti, il put soumettre le chlorure à la purification chimique systématique. L'analyse donna alors le résultat simple ci-dessus, c'est-à-dire constata que le chlorure d'azote consiste en un atome d'azote et en trois atomes de chlore. Dans le cours de ses recherches, le docteur Gattermann observa que le chlorure d'azote — qui fait explosion avec la plus grande violence lorsqu'il est mis en contact avec des substances organiques — peut être violemment dissocié par l'action du soleil ou de la lumière de magnésium, mais qu'il ne fait jamais explosion dans l'obscurité ou dans des jours sombres.

(Moniteur scientifique.)

Le retour de la sardine. — Tandis que les savants cherchent avec persévérance les moyens de faire revenir les sardines sur nos côtes, et qu'ils ne peuvent arriver à s'entendre, la Providence nous les renvoie en grand nombre depuis quelques mois et dans de telles proportions que jamais on n'en n'avait pêché pareille quantité sur la côte de Bretagne.

Les usines d'Audierne et des environs refusent tout achat à n'importe quel prix.

Pour se débarrasser de ce qu'ils ont pris, les pêcheurs sont obligés de vendre les sardines comme engrais à trois francs le mètre cube !

Canal maritime au travers de l'Italie. — L'ingénieur Victor Brocca vient d'achever les études qu'il a faites pour un canal maritime qui partagerait l'Italie en deux et éviterait le très long voyage qu'exige le tour du cap de Leuca. Ce canal partirait du voisinage de Castro, sur la mer Tyrrhénienne, pour aboutir à Fano, sur l'Adriatique : ces deux villes sont situées dans la Romagne (anciens États de l'Église). Sa longueur serait de 283 kilomètres, sa largeur moyenne de 100 mètres, et sa profondeur de 12 mètres. On utiliserait le parcours de ce canal pour le dessèchement des lacs de Bolsena et de Trasimène. Le devis évalue les frais à environ 500 millions.

Nouveau système de gonflement des ballons. — La section aérostatique allemande vient d'adopter un nouveau système de gonflement au moyen duquel la production du gaz se fait au point où l'ascension doit avoir lieu. L'appareil, inventé par le lieutenant d'artillerie Richter et le docteur Majert, chimiste, peut être transporté par un attelage de six chevaux dans tout lieu accessible à un canon de campagne. Il consiste en 300 cornues, chauffées par un poêle, et reliées au ballon à l'aide de tuyaux. Le gaz employé est de l'hydrogène obtenu par l'action du zinc sur l'hydrate de chaux. L'opération du gonflement demande deux heures ; ce procédé est, dit-on, plus prompt, plus économique et moins dangereux que tous ceux employés jusqu'ici.

La section continue actuellement la série de ses ascensions libres ; une des dernières a été faite par les lieutenants Mœdebeck, Wellenkamp et Metzke qui se sont élevés à près de 2 000 mètres et ont atterri après un parcours de 60 kilomètres.

Une migration. — Il se produit en ce moment, en Pensylvanie, une migration en masse de myriapodes d'une espèce encore mal déterminée. Ces animaux se dirigent vers l'est par millions, voyageant de nuit et aux heures fraîches de la matinée et de la soirée, se reposant de jour sous les pierres et sous les abris qu'ils peuvent trouver s'empilant parfois les uns sur les autres en grands tas. Ils semblent n'exercer aucun ravage sur leur passage, et, par contre, ni les poules ni les oiseaux ne les molestent.

Digitized by Google

LE

CONGRÈS DE LA TUBERCULOSE (1)

Le Congrès pour l'étude de la tuberculose s'était donné la mission d'établir, en quelque sorte, le bilan de nos connaissances sur ce terrible fléau. Les conclusions ont été que la tuberculose est une maladie microbienne. Le bacille se trouve dans l'eau, dans l'air et dans les aliments. Le lait et la viande d'animaux malades sont une des sources fréquentes de l'inoculation. On doit, dans le doute, les consommer après les avoir élevés à une température suffisante, et il est à souhaiter que des mesures rigoureuses de police sanitaire arrivent à en supprimer la vente.

Le Congrès se proposait d'étudier aussi les diverses aptitudes des races humaines à l'infection bacillaire, les conditions de cette infection, leur diagnostic précoce, une fois qu'elle a eu lieu, et les diverses méthodes à employer comme prophyllaxie ou traitement.

Plusieurs de ces questions n'ont été qu'entamées, et aucune n'a donné lieu à des conclusions aussi précises que la première, que nous avons traitée avec quelque développement dans le dernier numéro de cette revue.

Un des points en ce moment les plus discutés est la question de l'hérédité du tubercule, c'est-à-dire l'aptitude plus ou moins grande de certains sujets à devenir tuberculeux. Il peut paraître difficile de concilier la notion d'hérédité avec celle du parasitisme, à moins, semble-t-il, qu'on n'admette le passage du parasite du sang de la mère au fœtus; ce parasite, chez le nouveau-né, attendrait les conditions favorables pour se développer, produire le tubercule et les désordres subséquents, ou, comme cela résulte d'observations de Jeannel, amener la mort par infection générale. Les cliniciens sont nettement partisans de l'hérédité de la phtisie et cette notion de l'hérédité est de connaissance vulgaire; d'instinct tout le monde l'admet. L'expérimentation sur les animaux permet d'en expliquer le mécanisme et de résoudre en partie le problème.

M. Galtier, de Lyon, rend tuberculeuse une femelle de cobaye quelque temps avant qu'elle ne mette bas: les nouveaux-nés ne sont pas porteurs de bacilles, ils ne naissent pas tuberculeux; l'observation confirme ces résultats de l'expérimentation, la tuberculose est rare chez les veaux. Depuis trois ans, sur 24 000 veaux abattus à Reims, huit seulement étaient tuberculeux. M. van Hersten de Bruxelles donne des chiffres se rapprochant de ceux de Girard de Reims. Les cobayes, provenant de parents tuberculeux, sont bien plus facilement inoculables que les autres cobayes, et succombent plus rapidement, plus souvent à la phtisie expérimentale. Si on pouvait donc conclure légitimement et d'une façon absolue du laboratoire à la clinique pour ce cas particulier, on serait en droit de dire que la phtisie est héréditaire, en ce sens que les descendants des phtisiques portent une tare organique qui les rend très particulièrement aptes à recevoir la contagion. Car, il faut bien le dire, les sources de la contagion sont si multiples que s'il ne fallait pas, pour en être victime, une prédisposition spéciale et non universelle, le genre humain disparaîtrait bientôt, anéanti par la phtisie.

Le germe se trouve dans les aliments, les crachats desséchés des phtisiques le répandent dans l'air que nous respirons, l'eau peut aussi en contenir, et au bout de plusieurs jours de séjour dans l'eau de Seine, on a observé qu'ils conservaient leur virulence.

Il faut remarquer en outre que le bacille tuberculeux a une aptitude d'introduction toute particulière. Pour certains microbes, il est nécessaire que les muqueuses soient blessées, leur épithélium intact est une barrière infranchissable, le bacille tuberculeux, au contraire, pénètre à travers les muqueuses saines et M. Arloing en a observé très bien les phases de développement et la marche. Bien plus, au bout de dix minutes qu'un animal a été inoculé, on a beau enlever le fragment de peau, siège de l'introduction du poison, l'animal est définitivement inoculé et succombe en peu de temps.

L'homme est moins prédisposé à la phtisie que certains animaux ses frères et que la vache ou le cobaye en particulier. Plusieurs membres du Congrès, M. Verneuil, entre autres, ont raconté que dans des autopsies, ils s'étaient blessés et inoculé le bacille; ils en ont été quittes pour quelques accidents locaux.

Certaines déviations nutritives rendent probable et facile la contagion. Ces déviations se rencontrent dans certaines familles qui contiennent dans leurs ascendants des tuberculeux et aussi des névropathes, des cancéreux et d'autres diathésiques. Voilà comment, dans l'état actuel de nos connaissances, on peut faire cadrer la notion de la

(1) Suite, voir page 33.

Digitized by Google

phtisie bacillaire, d'origine externe, avec le fait clinique traditionnellement admis de son hérédité.

L'anatomie comparée et la médecine animale expérimentale porteront un jour leur secours plus complètement à la clinique humaine, pour l'aider à reconnaître les conditions qui luttent le plus avantageusement contre cette déviation nutritive, et empêchent la pullulation du bacille s'il est introduit.

Actuellement, ce qui paraît le plus rationnel, c'est d'abord de se mettre, dans la mesure du possible, à l'abri de la contagion, et puis deux autres indications sont posées : fortifier l'organisme; créer dans nos humeurs un milieu dyscrasique pour des bacilles. Je ne veux dire un mot que de la seconde indication. M. Villemin, le fils du savant médecin militaire, qui le premier établit expérimentalement la contagiosité de la phtisie, a cultivé des bacilles dans les milieux les plus divers et a essayé d'établir l'influence qu'avait à diverses doses, sur la vitalité des cultures, l'addition de produits chimiques variés, sels de mercure, d'argent, de cuivre, iodoforme, essences etc. Ces travaux, non encore terminés, pourraient servir de base pour des expériences cliniques ultérieures. On peut injecter par exemple, sous la peau de cobayes, quelques-unes de ces substances, et quand leur corps en paraît saturé, essayer s'il est encore susceptible de recevoir et de faire prospérer une inoculation bacillaire.

Une autre source d'informations consiste à faire subir ce traitement après l'inoculation et à des degrés divers de maladie. Sur ces bases pourra s'établir un jour un traitement rationnel. Déjà quelques faits sont connus, ainsi les animaux qui vivent au grand air sont assez rebelles aux inoculations. Le traitement de la phtisie consiste scientifiquement aujourd'hui dans la vie au grand air : l'usage d'antiseptiques : iodoforme, créosote, essences diverses ; l'emploi de toniques minéralisateurs tels que les phosphates et carbonates de chaux.

Une tendance qui se fait jour, consiste à donner certains de ces médicaments sous forme d'inhalations ou d'injections hypodermiques, afin de ménager les fonctions digestives. Je n'insisterai pas sur ces variantes, qui ont cependant un très grand intérêt. Mais le côté thérapeutique nous paraît avoir été le moins approfondi dans ces assises scientifiques.

Espérons que dans deux ans, lorsqu'elles se réuniront de nouveau, on nous apportera sur ce point des communications plus consolantes. Un mal connu, est dit-on, à demi guéri. La phtisie commence à être connue, il ne nous reste qu'à la guérir.

L. MENARD

LES COULEURS INVISIBLES

DES CORPS

La couleur des corps est un phénomène qui, dans son ensemble, relève de l'ordre objectif et de l'ordre subjectif. Pour le premier, il faut une source lumineuse quelconque et un corps apte à réfléchir les radiations qu'il reçoit. Pour le second, il faut un œil normalement organisé et, je dirai même civilisé, si l'on ne veut pas s'exposer à commettre plus d'une erreur dans la perception des couleurs.

Parlant d'abord de l'œil, il faut qu'il soit sain. Tout le monde a entendu parler des effets du daltonisme, infirmité qui semble de jour en jour plus répandue. La marine, les chemins de fer, toutes les industries où l'appréciation des couleurs joue un rôle important, examinent les candidats sous ce rapport, et écartent impitoyablement ceux dont l'œil n'est pas à même de distinguer nettement les couleurs principales. Les expériences portent principalement sur la vision du blanc, du rouge et du bleu.

L'œil doit être aussi civilisé; c'est-à-dire habitué à saisir les couleurs et à les comparer. Les enfants perçoivent d'abord les couleurs qui offrent une plus grande longueur d'onde. Ils apprécient le rouge et le jaune avant de connaître le vert et le bleu dont la longueur d'onde est plus courte. Dans l'extrême rouge, la longueur d'onde est en effet 0μ, 645 (millionièmes de millimètre), elle diminue progressivement jusqu'au violet où elle ne mesure que 0μ,406. L'enfant confondra souvent, d'après Gentzmer, le rouge avec le blanc. De nombreux observateurs ont remarqué chez les sauvages une tendance réelle à distinguer plus facilement les couleurs dont la longueur d'onde est plus longue. Le rouge est leur couleur favorite, la preuve s'en trouve jusque dans leur langage. Ils ont plusieurs mots pour exprimer le rouge, le jaune et leurs diverses teintes; ils sont beaucoup plus sobres pour le vert, le bleu, le gris..., à qui ils donnent à peine une appellation distincte. Les sauvages seraient donc, sous le rapport optique, de grands enfants.

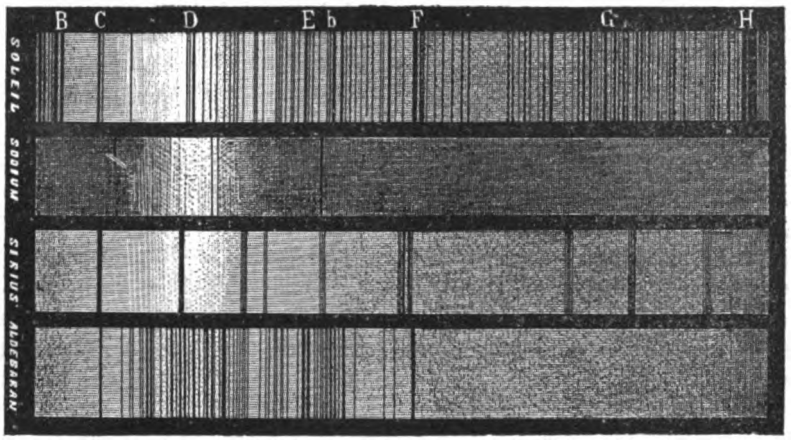
Digitized by Google

Mais l'intérêt de la question soulevée est toute entière dans son côté objectif.

Je ne rappellerai pas les expériences citées dans tous les traités de physique sur la décomposition de la lumière, sa recomposition, les couleurs complémentaires et leur usage dans la peinture.

Il faut cependant faire remarquer une erreur dans laquelle on tombe souvent. Autre chose est fondre ensemble les couleurs du spectre, autre chose est mêler les composés colorés que nous trouvons dans la nature, ou que nous offre l'industrie. Un peintre, broyant sur sa palette du jaune et du bleu, produit du vert; ces deux couleurs, prises dans le spectre solaire au point voulu, sont *complémentaires* et donnent du blanc. Dans le spectre, un rouge orangé combiné avec un vert jaunâtre produit du jaune, ce que jamais un peintre ne pourra obtenir par le mélange de ces teintes. De même le vert du spectre avec le violet produit un bleu pâle, ce qui est impossible avec des couleurs végétales ou minérales.

La raison de cette divergence est très simple. Les couleurs que nous prépare l'industrie ne



Les raies de différents spectres, — Soleil, Sodium, Sirius, Aldébaran

sont jamais simples, franches; elles sont un produit complexe de teintes variées, dont le résultat est toujours, ou presque toujours, différent de celui que l'on aurait obtenu en mêlant les couleurs spectrales. Quelques peintres ont voulu réduire la gamme des couleurs à trois tons, le rouge, le jaune et le bleu, parce qu'en combinant de différentes façons des terres ou oxydes colorés, ils peuvent avoir toutes les couleurs. C'était une erreur. Les couleurs du spectre ne sont ni trois, ni cinq, ni sept; elles sont une infinité, et c'est seulement de cette infinité de couleurs, diversement combinées, que l'œil peut avoir cette impression que donnent les couleurs naturelles.

Les produits colorés, fournis par l'industrie, ne sont donc pas des réflecteurs, que j'appellerais volontiers monochromes. A la teinte principale, ils en joignent d'autres qui peuvent contribuer à accroître l'effet général, ou à l'amoindrir. Ces substances d'autre part ne réfléchissent pas *entièrement* la lumière reçue, quelques-unes sont phosphorescentes, d'autres fluorescentes, d'autres se décomposent lentement sous l'action de la lumière laissant planer ainsi l'incertitude sur leur couleur.

A toutes ces sources d'erreurs déjà connues, il faut maintenant en ajouter une autre qui vient d'être signalée par M. Govi, membre de l'Académie *dei Regii Lincei*.

Les anciens regardaient le soleil comme un corps parfait, et sa lumière comme la source la plus pure, le type le plus achevé de ces sources lumineuses que Dieu créa par son fameux *fiat lux*. Partant de ces doctrines, les péripatéticiens s'inscrivirent à priori en faux contre l'existence des taches solaires. Quand on commença à décomposer la lumière solaire on obtint une bande que l'on crut continue. Mais Wollaston, en 1802, et Fraunhoer, en 1815, remarquèrent que le spectre solaire était sillonné de raies verticales noires, les unes larges, les autres fines et déliées, et jetées au hasard. Cette découverte indiquait une lacune dans les radiations émises par le soleil. Il manquait au soleil toutes les nuances dont la place était occupée par une bande noire; sa lumière ne pouvait donc être une lumière type, puisqu'elle offrait tant de défectuosités. Fraunhoer avait observé jusqu'à 600 raies, depuis le A du rouge jusqu'au H du violet; Brewster porta ce nombre à

Digitized by Google

2 000, Kirchoff, à 3 000, et il est certain que des mensurations plus exactes, appliquées à des spectres plus réfractés, augmenteront ce nombre déjà si considérable.

Ces raies, sans avoir un ordre régulier, sont bien plus nombreuses du vert au violet, que du rouge au vert, il suit de là que la lumière solaire s'approche plus du jaune orangé que du blanc parfait. Pour arriver au blanc parfait, il faudrait que l'aire des espaces obscurs du vert au violet fût égale à celle de ces mêmes lignes sombres qui sillonnent le rouge, l'orangé et le jaune. Or cette circonstance, comme nous venons de le dire, est loin de se vérifier.

Une conséquence de ces raies spectrales est que la lumière du soleil n'est pas apte à nous faire connaître toutes les couleurs des corps. Si l'on trouvait dans la nature une substance qui réfléchît seulement ces teintes qui manquent à la lumière solaire, ce corps, à la lumière du jour, devrait nous apparaître noir. Il prendrait au contraire tout son éclat si on pouvait l'éclairer uniquement avec les radiations lumineuses qu'il est apte à réfléchir.

On a remarqué, depuis bien longtemps, que certains corps changent apparemment de couleur suivant la source lumineuse avec laquelle on les éclaire. On sait qu'un objet bleu vu à la lumière d'une bougie paraît vert, et que, dans les magasins de nouveauté, on peut difficilement choisir les étoffes à cause du changement de teinte produit par l'éclairage au gaz. L'explication de ce phénomène est toutefois assez erronée. On dit que le jaune de la flamme se combine avec le bleu de l'objet pour former du vert, comme si cet objet avait une luminosité propre et indépendante de la lumière qui l'éclaire.

Les flammes, dites monochromes, altèrent profondément la couleur des corps. Éclairez une scène de théâtre, le commencement de Rigoletto, par exemple, avec la lumière produite par le chlorure de sodium brûlant dans un bec Bunsen, tout le contraste si agréable des couleurs disparaît, et les seigneurs, dans leurs brillants costumes, semblent autant de spectres habillés de noir ou de gris jaunâtre. L'effet est saisissant et un impressario américain amassa beaucoup d'argent, il y a quelque temps, par ce procédé.

Reprenons maintenant cette expérience en faisant d'abord remarquer que la flamme du sodium, ainsi qu'on peut le voir par son spectre, abonde en rayons jaune orange, rayons qui manquent dans la lumière solaire où ils sont représentés par les bandes obscures D_1, D_2.

En exposant à la lumière du sodium des couleurs orangées comme le jaune orange de cadmium, celui de chrôme, le biodure de mercure (*scarlet* anglais), la couleur propre de ces corps disparaît totalement, et ils apparaissent comme blancs ou légèrement teintés de jaune. Ce résultat ne laisse pas d'étonner. Il semble que des couleurs jaunes, éclairées par une lumière jaune, devraient paraître d'un jaune encore plus éclatant. On est obligé de renouveler l'expérience pour se convaincre qu'on n'est pas le jouet d'une illusion des sens. A côté d'eux, au contraire, le cinabre (sulfure rouge de mercure), qui à la lumière solaire leur semble identique, prend une couleur brun jaune très foncée, et les verts les plus beaux, les azurs les plus éclatants deviennent presque noirs.

Faisant maintenant une expérience méthodique, rangeons sur un fond noir les couleurs suivantes :

Blanc d'argent (carbonate de plomb) — jaune de Naples — jaune de chrôme — jaune de cadmium — orangé de chrôme — orangé de cadmium — minium-scarlet (biodure de mercure) — cinabre clair — cinabre chinois — carmin, et nous avons une suite de teintes qui du blanc éclatant passent par des nuances intermédiaires au rouge vif. En les éclairant avec une lumière monochromatique, jaune par exemple, on croirait, d'après la théorie admise, que ces couleurs prendraient une teinte d'autant plus foncée qu'elles s'écartent d'avantage du blanc. Or cette même gamme colorée, vue à la lumière du sodium incandescent, produit un effet absolument contraire. Tous ces tons, jusqu'au *scarlet* compris, dont la teinte rouge est si vive, apparaissent à la lumière du sodium, blancs jaunâtres légèrement ombrés ; seuls les deux bruns cinabres se montrent bruns jaunes très obscurs ; le carmin semble de l'encre, ou s'il est en poudre, du noir de fumée.

Les trois dernières couleurs que nous venons de mentionner se comportent donc vis-à-vis de la lumière du sodium d'une façon conforme à la théorie reçue jusqu'ici ; les autres couleurs y feraient exception. Il est en effet admis qu'un corps réfléchissant une couleur déterminée doit paraître obscur ou noir s'il est éclairé par une lumière ne contenant pas les radiations qu'il est apte à réfléchir. Mais d'où vient l'exception pour les autres teintes?

M. Govi donne cette explication qui est très vraisemblable : Le minium, le biodure de mercure sont des corps qui *réfléchissent fortement* cette espèce de lumière jaune qui manque en grande partie dans le soleil et qui abonde dans la combustion du sodium. Ils *réfléchissent aussi;*

Digitized by Google

mais en bien moins grande quantité, les radiations rouge et jaune que le soleil possède et qui manquent au sodium. Ces corps éclairés par le sodium paraissent d'un jaune blanc éclatant, couleur qui est fondamentale dans ce métal et manque en partie dans le soleil. Ils perdent cet orange et ce rouge, qui existent bien dans le soleil, mais manquent dans le sodium. Les cinabres, carmins, ne réfléchissant pas la lumière jaune, doivent, éclairés par le sodium, paraître noirâtres.

Si notre soleil était composé seulement d'hydrogène incandescent, nous verrions quelques beaux rouges, des bleus azur, des bleus violets, mais l'orange, le jaune, le vert nous sembleraient d'un gris nuancé de rouge, bleu ou violet. Si ces mêmes corps recevaient la lumière des vapeurs du thallium, nous verrions briller le vert des feuilles, étinceler le calice d'une rose, objets qui, à la clarté de l'hydrogène, nous sembleraient grisâtres et sans beauté.

Nous tirons de suite la conséquence que la lumière du soleil n'est point capable de nous montrer toutes les nuances que réfléchissent les corps. Si nous voulons les connaître toutes, il faudrait éclairer les corps avec des lumières qui contiennent précisément les radiations qui manquent au soleil et sont indiquées dans son spectre par des raies sombres.

Le principe est posé, les recherches seront nombreuses et les applications inattendues. Faites peindre par exemple trois images du spectre solaire, égales comme teinte, mais différentes quant aux couleurs qui ont été employées. Vues à la lumière du jour, ces trois peintures seront identiques. Éclairez-les avec la lumière monochromique du sodium, thallium, rubidium, cœsium, etc. Toutes ces peintures montreront des colorations différentes indiquant aussi la différence des matières qui sont entrées dans leur composition. Deux bleus identiques à la lumière solaire prennent à la lumière monochromique une teinte différente si leur composition chimique n'est pas absolument identique ; et il y a dans ce fait un moyen de pouvoir reconnaître la fausseté des billets de la Banque de France. Les substances colorées ont un pouvoir actinique différent, et la photographie nous donne les moyens de les distinguer. La lumière monochrome nous fournira les moyens de connaître la couleur *vraie* de chaque corps et de chaque composé chimique. Cette coloration que j'appellerai *native*, pour la différencier de la coloration apparente résultant de l'emploi de la lumière solaire, deviendra ainsi une des caractéristiques de la nature des corps absolument comme leur poids atomique ou leur densité.

Ce fait, découvert par M. Govi, offre au physicien tout un ensemble de recherches dont les artistes et la mode pourront profiter. Nous avons trois sources de lumières, le soleil, le gaz, l'électricité. Les spectres de ces trois sources sont un peu différents et la lumière qu'elles émettent est loin d'être identique. Quand on se sera rendu un compte exact de leur effet sur les teintes, propres à tel ou tel composé, on comprend qu'il ne sera pas indifférent au peintre de décors de théâtre de prendre telle base métallique plus tôt que telle autre s'il veut arriver au maximum d'effet. On doit dire la même chose pour les costumes qui, pour ne pas être dépréciés à la lumière artificielle, devront être teints avec des oxydes métalliques qui réfléchissent précisément les couleurs qui se trouvent dans la flamme éclairante. Changer la source de lumière sera changer l'effet produit, si l'on ne change pas en même temps la base de la teinture.

De la mode et du théâtre, si nous passons aux astres, nous voyons que Sirius a un spectre beaucoup moins chargé de bandes obscures que celui du soleil ; ce serait donc une source de lumière qui se rapprocherait davantage de la lumière idéale. Je n'en dirai pas autant d'Aldébaran, étoile abondant en rayons rouge, indigo, violet, mais dont la partie comprise entre l'orange et l'indigo est parsemée de lignes noires très serrées. Sur cette étoile, l'orange, le jaune, le vert, le bleu des corps ne doivent pas paraître avec leur couleur vraie, puisque ces radiations manquent en grande partie dans la source lumineuse. Bételgeuse se trouve à peu près dans les mêmes conditions et sa lumière doit produire les mêmes effets sur les mêmes couleurs.

Ainsi que nous venons de le voir, la découverte de M. Govi change le point de vue sous lequel on avait jusqu'ici considéré la coloration des corps. Elle nous prouve que le soleil est loin de nous révéler toutes les harmonies de teintes que Dieu a mises dans la nature. Nous y trouvons un nouveau moyen de connaître et d'apprécier l'œuvre du Créateur et ce n'est pas un des moindres avantages des recherches de M. Govi.

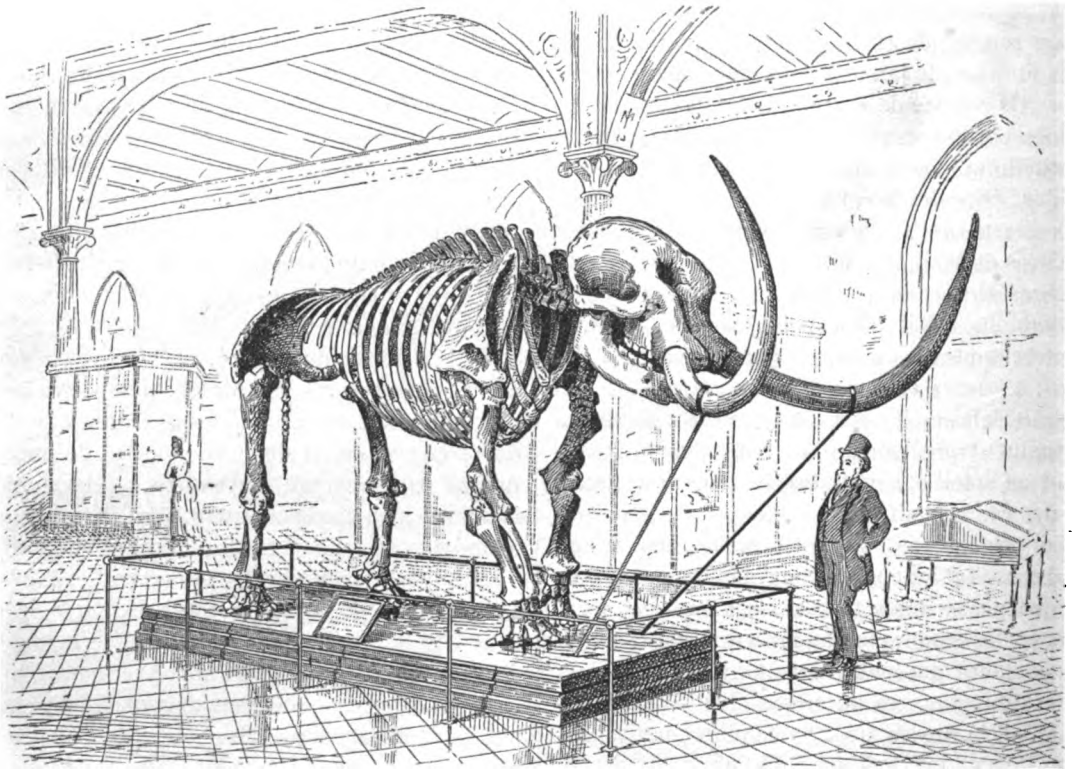
D. Albert Battandier.

Digitized by Google

LE MASTODONTE

A la dernière séance de l'Académie des sciences, M. Albert Gaudry, l'éminent paléontologiste, faisait une intéressante communication sur les dimensions gigantesques de quelques mammifères fossiles. Il plaçait au premier rang, comme dimensions, le *Dinotherium giganteum* du miocène supérieur de l'Attique. Ce dinotherium, d'après les mesures et les calculs de M. Gaudry, atteignait 4 m. 50 de hauteur au garrot et près de cinq mètres — 4,96 — au sommet de la tête.

Parmi ces pachydermes fossiles, aux dimensions si remarquables, le mastodonte occupe comme taille le quatrième rang. Il est plus connu du public, et même du monde savant, parce qu'on en a découvert de nombreux squelettes assez bien conservés. Le plus remarquable de ces débris d'une espèce disparue et d'un monde peu connu,



Le mastodonte géant de Newburg (N Y)

est un squelette conservé maintenant dans les collections du Muséum d'histoire naturelle du Central Park en Amérique et dont nous donnons un dessin exact. Il a été découvert en 1877, dans une tourbière. En creusant un fossé destiné à dessécher une mare voisine, un ouvrier rencontra sous sa pioche un corps dur qui n'était autre qu'un des os du mastodonte. Le professeur Witfield et le major Brookes de Newburg vinrent examiner le lieu de la découverte. C'était une ancienne tourbière et tout dans la structure et les dispositions du terrain semblait indiquer que l'animal avait dû se noyer en ce point. Ce squelette est considéré comme le plus parfait connu.

La plupart de ceux qui ont été découverts antérieurement ou depuis, sont incomplets ou fortement avariés; les os de la partie supérieure sont généralement ceux qui ont le plus souffert, parce que, enfoncés le plus souvent à une profondeur moindre, ils ont subi les assauts soit de l'air, soit des bêtes fauves.

Le seul spécimen de mastodonte qui puisse être comparé à celui que nous représentons, a été étudié par le Dr Warren. Il fut découvert en 1845, près de Newburg, mais il est incomplet et deux des défenses qu'il porte à la mâchoire inférieure proviennent d'un autre sujet dont on découvrit, vers la même époque, un maxillaire inférieur isolé.

Le Muséum du Central Park fait monter en ce

Digitized by Google

moment le squelette d'un éléphant remarquable qui appartenait à Barnum et qui a péri dans un récent incendie. On placera les os du plus grand éléphant asiatique à côté de ceux du mastodonte, et leur rapprochement pourra donner une idée des gigantesques dimensions qu'affectent les espèces disparues dont aucun animal, actuellement vivant, ne peut donner une bien juste notion.

Le mastodonte est voisin de l'éléphant et comme lui il avait une trompe. Blainville divisait même les éléphants en lamellidontes et mastodontes. Cette distinction est basée sur la forme des dents. Les dents molaires du mastodonte sont hérissées de mamelons (μαϑτοϑ sein) coniques et disposés en collines transversales, séparées par des vallées, tandis que chez les éléphants elles sont formées de lamelles transversales dont les intervalles sont comblés par un ciment. L'éléphant moud sa nourriture comme le cheval ; les dents du mastodonte ont une action broyante plus marquée. Ces deux animaux se servent également de la trompe. Mais l'anatomie des membres antérieurs du mastodonte indique des différences marquées dans la manière dont ces animaux devaient pourvoir à leur nourriture. Les jambes de devant de l'éléphant ressemblent à une colonne comme celles de derrière. Le mastodonte a le membre antérieur du plantigrade et disposé pour la pronation. Ainsi disposées ces jambes pouvaient étreindre un objet, s'élever au-dessus des jeunes arbres et en écraser les pousses.

La première mention de la découverte des restes du mastodonte, se trouve dans les transactions de la société royale de Londres, années 1714.

En 1740, un voyageur français, de Longueil, découvrit quelques os à Solt Lick dans l'Ohio ; mais c'est à Cuvier que l'on est redevable de la première description intelligente de cet animal antédiluvien, que son génie sut reconstituer.

Dès 1801 cependant, M. Peal, de Philadelphie, avait pu monter un squelette à peu près complet, et en 1840, M. Koch en trouva un sur les bords du Missouri, et qui est maintenant au British Muséum. Le mastodonte a été contemporain de l'homme. On a trouvé auprès de ses restes des débris qui ne laissent pas de doutes sur ce point. Pour combattre ces terribles ennemis, l'homme n'avait pas des armes très puissantes, c'est avec des haches et des flèches qu'il les a vaincus. Cela permet de penser avec M. Gaudry, que nos aïeux de cette époque ont eu du génie et du courage.

BALMÉ.

CHRONOMÈTRES NATURELS ET ANTIQUITÉ DE L'HOMME

PRÉTENTIONS DE M. DE MORTILLET. — CONE DE LA TINIÈRE, PONT DE LA THIÈLE ET LAC DE NEUCHATEL (SUISSE). — ALLUVION DU NIL ET DU MISSISSIPI.

Les chiffres les plus fantaisistes, les avis les plus contradictoires ont été émis dans ces derniers temps au sujet de l'antiquité de l'homme par les adeptes de l'archéologie préhistorique. A côté de ceux qui croient pouvoir s'en tenir aux 6 000 ou 10 000 ans de la tradition, il y a les radicaux du parti qui se croient autorisés à réclamer au moins un million d'années ; et, chose curieuse, les uns et les autres s'appuient sur les mêmes faits. Cette extrême diversité de chiffres tient sans doute à la diversité des tendances, mais elle s'explique aussi par l'insuffisance absolue des données sur lesquelles reposent les calculs chronométriques.

M. de Mortillet, qu'il faut bien prendre en considération dans cette matière, puisqu'il est le chef et peut être considéré comme le fondateur de la nouvelle science, M. de Mortillet ne va pas tout à fait aussi loin que certains autres préhistoriens : il se contente de réclamer pour l'humanité 230 000 à 240 000 ans d'existence. Il est vrai que, pour s'en tenir là, il lui faut laisser de côté, en les attribuant à un être différent de l'homme, bien qu'il en fût l'ancêtre, les silex soi-disant taillés de l'époque tertiaire : autrement l'homme serait vieux de plus d'un million d'années, peut-être d'un million quarante-deux mille ans (1 042 000 !) comme l'a dit avec une précision admirable, un de ses disciples, M. Zaborowski.

On est peut-être curieux de savoir sur quoi repose le calcul de M. de Mortillet. Le voici en deux mots. D'après lui, l'époque *moustérienne* ou du Moustier (1), a duré 100 000 ans. Or cette

(1) Il est bon de rappeler ici que M. de Mortillet divise en quatre *époques l'âge* de la pierre taillée correspondant à l'ère géologique dite *quaternaire*. Il a appelé ces époques *chelléenne, moustérienne, solutréenne et magdalénienne*, du nom des stations de Chelles (Seine-et-Marne), du Moustiers (Dordogne), de Solutré (Saône-et-Loire) et de la Madeleine (Dordogne), qui les représentent principalement. Viennent ensuite les *âges* de la pierre polie (ou néolithique), du bronze et du fer.

Digitized by Google

époque représente les 45 centièmes des temps quaternaires ou paléolithiques. Il en résulte que l'époque quaternaire tout entière a duré 222 000 ans. Avec les 6 000 ans de l'ère historique et les 1 000 ans qu'il est raisonnable de supposer entre la fin des temps géologiques et l'origine de la civilisation égyptienne, cela nous fait un nombre exact de 231 000 ans (1).

Une pareille précision fait sourire. Il est à peine besoin de le dire, pas une des données qui servent de base à ce prétendu calcul n'a le moindre fondement. L'époque *moustérienne*, qui en est le point de départ, se confond vraisemblablement avec les trois autres époques (*chelléenne, solutréenne et magdalénienne*)entre lesquelles il a plu à M. de Mortillet de répartir les temps quaternaires. Eût-elle réellement une place à part et une existence distincte, on pourrait tout aussi bien lui assigner 100 ans que 100 000 ans de durée, vu l'absence de toute indication précise à ce sujet. Pour M. de Mortillet, elle comprend, il est vrai, toute la période glaciaire; mais d'abord, qui lui a appris que la période glaciaire avait duré 100 000 ans? S'il est vrai que la période de froid humide ainsi appelée a eu pour cause le déplacement du périhélie terrestre par suite du phénomène de la précession des équinoxes, elle n'aurait pas duré plus de 10 000 ans et le maximum de froid se serait produit seulement 7 000 ans avant notre ère. Tout prouve, en outre, que cette période glaciaire a précédé en grande partie la venue de l'homme en nos contrées et qu'elle s'est étendue jusqu'à la fin de l'époque quaternaire, vu que, jusqu'à cette date, on pourrait dire jusqu'au début de l'époque chrétienne, on trouve, avec des neiges et des eaux abondantes, le renne et les autres animaux caractéristiques d'un climat froid.

Nous ne ferons pas aux chiffres de M. de Mortillet l'honneur de les discuter plus longuement. Ils sont assez arbitraires pour n'en imposer à personne.

Il est d'autres calculs qui pourraient davantage prêter à l'illusion. Nous voulons parler de ceux qu'on appuie sur certains phénomènes naturels qui datent des temps géologiques et se continuent sous nos yeux avec une intensité qu'on a pu croire toujours égale. Telle est la formation des atterrissements ou des dépôts de graviers, de sables et de limons, qui se forment ou à l'embouchure des fleuves, ou à la partie basse des torrents, à l'endroit où ces cours d'eau quittent la région montagneuse pour entrer dans la plaine. Ce sont là vraiment les *chronomètres naturels* dont il nous faut dire un mot.

L'un des plus célèbres doit son origine et son nom au torrent de la Tinière, qui se jette dans le lac de Genève, tout près de Villeneuve. Un cône formé par les galets et détritus de toutes sortes, apportés par le torrent, a été coupé par un chemin de fer sur une longueur de 300 mètres et une profondeur de 7 mètres. Il a donc été facile d'en étudier la structure et la composition. Or, s'il faut en croire M. Morlot, on a trouvé, à 1 m. 20 de profondeur,des tuiles et une pièce de monnaie qu'on a considérée comme moderne, bien qu'il ait été impossible d'en déterminer la date. A 3 mètres, on s'est rencontré en face des vestiges de l'âge du bronze, vestiges qui consistaient en fragments de poterie non vernissée et en deux instruments de bronze. Plus bas, à 6 mètres, nouveau gisement archéologique caractérisé par des fragments de poterie grossière, du charbon, des ossements brisés et un crâne humain, petit, rond et très épais. On n'a guère hésité à rapporter ces débris à l'âge néolithique ou de la pierre polie.

M. Morlot a basé sur ces données un calcul bien simple qui aurait pour résultat de reporter l'âge de la pierre polie à 7 000 ans en arrière. Si le cône, a-t-il observé, s'est accru de 1 m. 20 seulement depuis l'époque romaine, c'est-à-dire de 8 centimètres par siècle, puisque 15 siècles nous séparent de cette époque, il faut en conclure que les 6 mètres qui recouvrent les vestiges de l'âge néolithique ont dû mettre au moins 7 000 ans à se former.

Pour que ce résultat fût acceptable, il faudrait deux conditions : 1° que la formation du cône eût été régulière et uniforme, ce qui est plus que douteux; 2° que la donnée qui sert de base au problème fût exacte, c'est-à-dire que la couche superficielle de 1 m. 20 se fût réellement formée en 1 500 ans; ce qui est plus contestable encore.

D'abord, rien n'est irrégulier comme le régime d'un torrent et, par suite, comme l'accroissement des dépôts dus aux matériaux qu'il transporte. Il y a tout lieu de croire que ces matériaux étaient jadis beaucoup plus abondants que de nos jours parce que, d'une part, les eaux étaient aussi plus abondantes, — on le sait par l'ancien niveau du lac, — et de l'autre, parce que le torrent, avant de s'attaquer à la roche sous-jacente, roche compacte et solide, trouva naturellement au début, sur son passage, des cailloux mobiles et des terres faciles à désagréger.

En second lieu, c'est tout à fait arbitrairement

(1) *Le Préhistorique*, p. 627.

Digitized by Google

que Morlot attribue une durée de 1500 ans à la formation de la couche supérieure. On peut se demander, d'abord, si les objets qui sont censés la dater appartiennent bien à l'époque romaine. On l'a vu, la pièce de monnaie qu'on y a trouvée ne porte point de date visible, et les tuiles qui l'accompagnent peuvent être, de l'aveu de Lubbock (1), antérieures ou postérieures aux Romains. Il y a donc là un doute grave qui ne permet de déduire aucune conclusion certaine. De plus, il paraît que cette couche supérieure a cessé de se former depuis le moyen âge. M. Forel s'est convaincu par d'ingénieuses observations que l'endiguement du torrent la mettait, dès l'an 1245, à l'abri des inondations. C'est donc en 800 ans au plus qu'elle s'est formée : ce qui réduit de moitié les résultats du problème. Dans ces conditions en effet, la part de chaque siècle serait au moins de 15 centimètres et les six mètres qui surmontent le gisement inférieur auraient pu se former en 40 siècles. Encore est-ce un maximum.

On a cru trouver un chronomètre de même nature sur les bords du lac de Bienne (en Suisse), dans la vallée de la Thièle, par laquelle ce lac reçoit les eaux de celui de Neuchâtel. Une ancienne abbaye, qu'on suppose avoir été bâtie sur le bord du lac vers l'an 1100, en est aujourd'hui à 375 mètres. C'est donc, en moyenne, un espace de 50 mètres par siècle que les eaux abandonnent. Or, on a cru constater que le lac s'était étendu antérieurement, en pleine période humaine, à plus de 4000 mètres de ses rivages actuels, jusqu'à un endroit appelé le pont de Thièle. On a trouvé là, en effet, des restes de pilotis qui annoncent une ancienne construction lacustre. Si le retrait des eaux a toujours été le même, cela nous reporte à 80 siècles en arrière.

Mais ici encore, que d'incertitudes! On ne sait au juste si l'abbaye dont la position sert de base au calcul, fut bâtie tout à fait sur le bord du lac ; on peut se demander si les pilotis du pont de Thièle furent plantés dans l'eau plutôt que dans un endroit tourbeux ou marécageux, comme ceux des *terramares* d'Italie; enfin on n'a aucun motif de croire que le retrait du lac a toujours été régulier. Cette fois encore, il y a lieu d'observer que l'apport des matériaux, qui le comblent peu à peu, dut être plus considérable à l'époque où les eaux de la Thièle étaient plus abondantes et où leur lit n'avait pas encore perdu ses éléments terreux et mobiles.

(1) *L'homme préhistorique*, p. 356.

On sait au reste que tous les lacs suisses eurent, à une époque relativement récente, un niveau sensiblement supérieur à leur niveau actuel, sans doute par suite de l'abondance des neiges de la période glaciaire et des temps qui suivirent. On comprend qu'à cette époque, qui n'est peut-être pas éloignée de plus de deux à trois mille ans, le lac de Bienne se soit étendu sur toute la région très plate qui l'environne au sud et à l'ouest; mais il dut, comme les autres lacs, restreindre rapidement ses limites aussitôt que les glaciers qui l'alimentaient perdirent leur ancienne extension.

On a cru trouver sur les bords du lac de Neuchâtel les bases d'un autre calcul chronométrique qui conduit, cette fois, à des conclusions assez acceptables. Une palafitte de l'âge de la pierre est aujourd'hui à 1650 mètres du lac. D'autre part, l'ancien Yverdon romain qui, au IVe siècle de notre ère, était encore sur les bords du même lac, en est aujourd'hui éloigné de 750 mètres. Ici donc encore le retrait des eaux a été de 50 mètres par siècle. A ce compte, il y aurait 33 siècles que la palafitte eût été construite.

Ce chiffre, pour une construction lacustre de l'âge de la pierre, n'a assurément rien d'exagéré. Pourtant, c'est un maximum, et il y a tout lieu de croire qu'il faut le réduire considérablement pour approcher de la vérité, d'abord, nous l'avons dit, parce que les alluvions furent jadis beaucoup plus abondantes que de nos jours, ensuite parce qu'il est probable que des tourbières se formèrent dans l'endroit, à la faveur des dunes qui les protégeaient contre les eaux. Ces matières végétales joignirent leur action à celle des alluvions pour accélérer l'exhaussement du sol. Suivant toute vraisemblance, la palafitte dont il est question ne serait donc pas antérieure de plus de dix siècles à l'ère chrétienne. C'est une nouvelle raison de croire que sa voisine du pont de Thièle n'a point les 80 siècles qu'on lui a si généreusement attribués.

Les alluvions du Nil et du Mississipi ont fourni les éléments d'autres calculs chronométriques. Un vase d'argile, trouvé non loin du Caire à une profondeur de 13 mètres environ, a été considéré comme vieux de 13 000 ans, sous prétexte que le sol s'est élevé de 3 mètres seulement pendant les 30 derniers siècles. On a remarqué, en effet, que la base de la statue de Ramsès, érigée à Memphis il y a au moins 3 000 ans, était recouverte de 3 mètres de sédiment.

Malheureusement pour ce calcul, tous ses éléments sont contestables. Suivant toute probabilité, ce n'est pas en 3 000 ans, mais plutôt en dix ou

Digitized by Google

douze siècles que se sont formés les trois mètres de sédiment qui surmontent le piédestal de la statue. Il est à croire que ce monument fut soustrait aux inondations tant que Memphis fut habitée, c'est-à-dire jusque vers l'an 500 de notre ère. C'est donc tout au plus à partir de cette époque que les alluvions ont dû se déposer au pied de la statue. Dans ces conditions, la part de chaque siècle dans la formation des sédiments serait environ trois fois plus considérable, c'est-à-dire de 30 centimètres ; ce qui a pour résultat de réduire à 5 000 ans à peine l'antiquité du vase découvert à une profondeur de 13 mètres.

Mais ce chiffre lui-même est plus que contestable, car il suppose la régularité de l'exhaussement du delta, et rien n'est plus irrégulier qu'un phénomène de cette nature. Rapide dans les parties basses du sol où les eaux séjournaient, il a dû être nul sur les hauteurs qu'elles ne pouvaient occuper. Or, il est tout probable que le monument de Ramsès fut érigé sur un point assez élevé pour être à l'abri de leurs atteintes. Un temps considérable dut donc s'écouler avant que commençât l'ensevelissement de la statue.

Il faut compter encore en Égypte avec les vents et les sables. Une seule tempête, — on en a des exemples fréquents, — peut amonceler sur un point plusieurs mètres de sables qu'elle enlève à un autre. Aussi Denon énumère-t-il dans la *Description de l'Égypte* plusieurs villes ou villages qui ont disparu sous les sables depuis que l'incurie musulmane laisse tout à l'abandon. On a pu craindre un moment que tout le territoire compris entre le Nil et la chaîne lybique ne fût recouvert de la sorte. Il a fallu, pour prévenir ce désastre, planter des milliers d'arbres, comme on l'avait fait sur notre territoire des Landes.

Ajoutons que, en Égypte, comme à peu près partout dans l'hémisphère septentrional, les eaux et, par suite, les alluvions étaient plus abondantes, il y a seulement deux mille ans qu'à l'époque actuelle. Nous savons qu'alors la configuration du delta était tout autre que de nos jours. La description qu'Hérodote en donne ne convient plus à l'état actuel. Le lac Maréotis communiquait directement avec la mer, et l'on avait conservé le souvenir d'un état de choses beaucoup plus différent encore. S'il faut en croire les prêtres égyptiens, dit l'historien grec, l'Égypte tout entière, à l'exception du nôme de Thèbes, était un marais du temps de Ménès, c'est-à-dire au début de la première dynastie. « Rien de cette contrée qui existe aujourd'hui au dessous du lac de Mœris ne se montrait alors hors de la surface de l'eau (II, 4). »

Il faut conclure de là que les choses ont bien changé, car le delta ne progresse aujourd'hui que d'un mètre par an. A ce compte, il lui aurait fallu 140 siècles pour se former, c'est-à-dire dix fois plus de temps qu'il n'en a réellement exigé d'après Hérodote. On comprend après cela qu'il ne faut point juger des phénomènes anciens par les phénomènes actuels, pas plus en Égypte qu'ailleurs.

Beaucoup plus fantaisiste encore était le calcul de l'américain Dowler qui attribuait une antiquité de 57 000 ans à un squelette humain trouvé à la Nouvelle-Orléans à 5 mètres de profondeur, dans les alluvions du Mississipi. Des observations ultérieures ont conduit un géologue du pays à penser que la masse totale des alluvions avait mis quatre ou cinq mille ans à se former. On n'en est pas trop surpris quand on songe à l'immense quantité de matériaux que transporte encore de nos jours le Mississipi.

(*à suivre*) HAMARD.

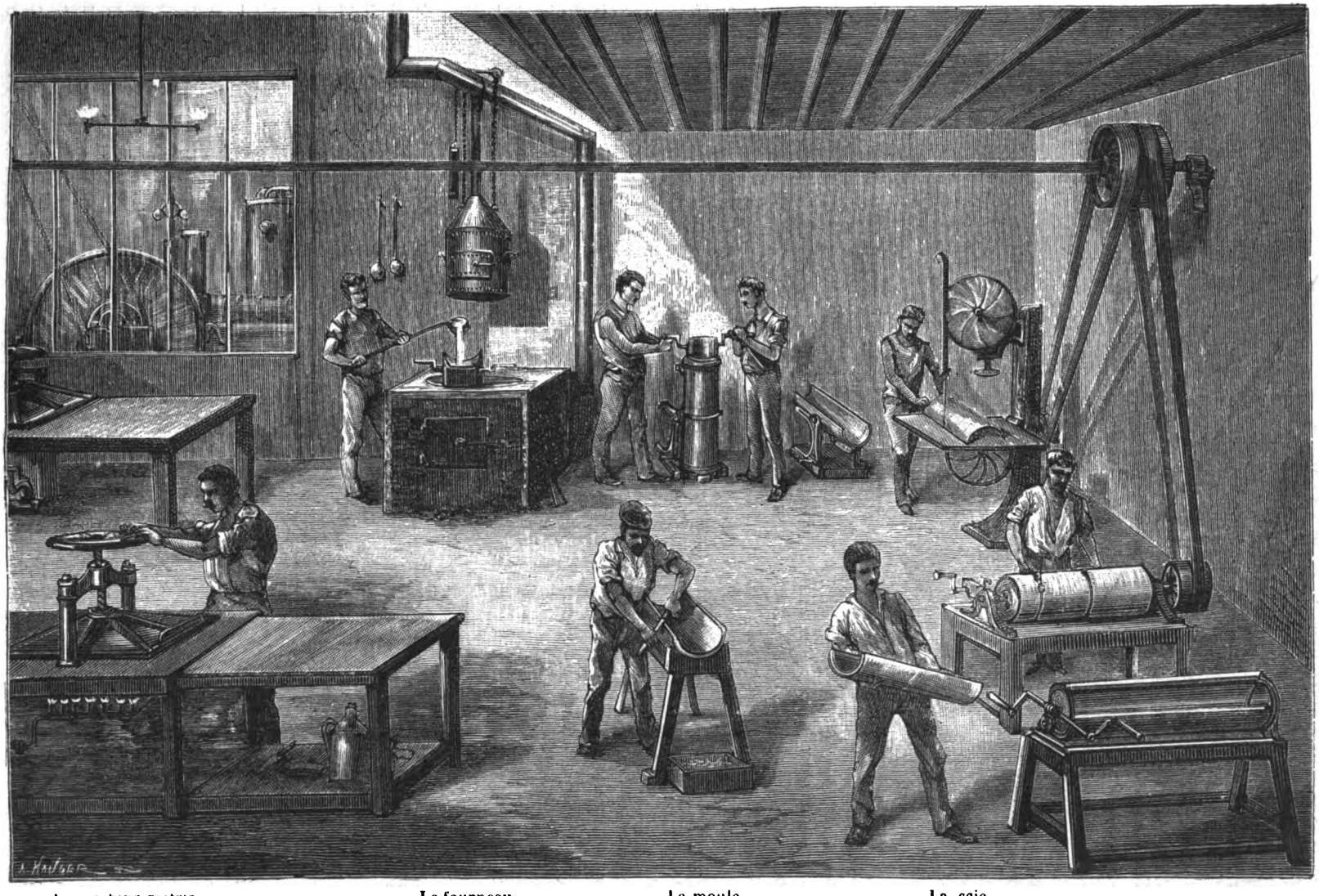
L'IMPRESSION D'UN JOURNAL QUOTIDIEN (1)

Dans un premier article, nous avons laissé les *formes* à la porte des ateliers d'où sortiront les feuilles du journal ; nous y entrerons avec elles.

On pourrait certainement imprimer sur cette composition, au moyen de ces machines plates modernes, dites *à retiration*, (qui impriment les deux faces de la feuille,) machines analogues à celles sur lesquelles on tire le *Cosmos* par exemple. C'est ce que font les journaux quotidiens de faible tirage, ou ceux qui, comme celui-ci, peuvent prendre leur temps ; mais un journal *quotidien* aussi répandu que la *Croix* ne saurait s'en contenter. En effet, avec ces machines que l'on alimente feuille à feuille, on n'obtient que mille exemplaires par heure. On peut, il est vrai, employer plusieurs machines en multipliant les types de la composition : dans ce cas on *cliche* celle-ci pour ne pas avoir à la faire plusieurs fois ce qui serait long et onéreux. — *Clicher* une forme, c'est en prendre l'empreinte et couler sur le moule ainsi obtenu du métal à caractères qui reproduit exactement le type primitif. — Mais, employât-on vingt machines plates, on serait encore loin de compte, quand il s'agit de tirages

(1) Voir n° 176.

Digitized by Google



La machine motrice
Les presses
Le fourneau
Le moule
Le chevalet
La scie
Le tour et l'alésoir

L'atelier de la clicherie et son outillage

Digitized by Google

de plus de cent mille exemplaires, et cela malgré les capitaux énormes et les frais excessifs qu'exigerait un atelier aussi formidable.

On a cherché un premier remède à cette situation, en multipliant les cylindres de ce genre de machines, ce qui permettait de tirer plusieurs feuilles à la fois sur la même composition. Un mot d'explication ne sera pas inutile pour les personnes étrangères aux choses de l'imprimerie.

Les machines plates ont pour organes essentiels, un marbre animé d'un mouvement de va et vient, qui porte la composition, et un cylindre qui tourne sur place en s'appuyant sur celle-ci. Le papier s'enroule sur le cylindre et s'imprime au moment où il passe sur les caractères; l'impression se fait donc successivement, d'un bout à l'autre de la feuille, à mesure que les génératrices du cylindre arrivent en contact avec la composition.

Dans les machines *à retiration*, il y a : ou un second cylindre qui prend la feuille imprimée d'un côté, et qui la conduit sur la seconde forme sur laquelle s'imprime l'autre face; ou bien cette feuille, conduite par des cordons, va passer sur un rouleau auxiliaire pour revenir, retournée, sur le même cylindre qui imprime son autre face, le mouvement du marbre amenant à son contact la seconde forme après la première. — Ces dernières machines, principalement consacrées en effet au tirage des journaux, portent le nom de *machines à réaction*.

C'est dans ce dernier système de machines que l'on a imaginé de multiplier les cylindres, et l'impression a pu se faire à la fois sur plusieurs points de la composition ; des dispositions ingénieuses permettaient à des *margeurs* de distribuer le papier aux différentes parties de l'appareil. On a construit de ces presses qui avaient six margeurs ; mais au milieu de cent autres inconvénients, on n'obtenait évidemment qu'un débit à peine six fois plus considérable qu'avec les machines simples, et c'était absolument insuffisant pour les besoins de la publicité moderne.

C'est alors que MM. Derriey et Marinoni eurent l'idée qui les a conduits à construire la machine rotative, la seule employée aujourd'hui pour les tirages extra-rapides. Ici, il n'y a plus de margeurs ; on livre à la machine une feuille de papier sans fin qui lui est présentée roulée en bobines énormes de trois à quatre mille mètres de longueur, et qu'elle entraîne d'une façon continue avec une vitesse excessive ; le papier s'imprime successivement sur chacune de ses deux faces en passant entre des paires de rouleaux, dans chacune desquelles l'un des deux porte la composition.

Mais les formes sont plates et il serait impossible de les enrouler sur un cylindre ; il faut donc les transformer ; la clicherie est chargée de ce travail ; elle devra en quelques minutes fournir des clichés demi-cylindriques, calqués sur les types plats qui lui sont livrés, et fournir quatre exemplaires de chacun d'eux, car, pour aller plus vite, la machine est disposée pour imprimer quatre journaux à chacune de ses révolutions.

Pour arriver au résultat dans les délais voulus, les clicheurs n'auront pas une minute à perdre ; leur domaine deviendra pendant quelques instants le siège d'une activité étourdissante. La fabrication d'un cliché passe par des phases successives ; mais comme chacune d'elles est le lot d'ouvriers différents, quelques instants après le commencement des opérations tout marche de front dans l'atelier, et dès qu'un cliché est livré à la machine, les autres le suivent rapidement à une ou deux minutes d'intervalle.

Tout d'abord, la forme déchargée de son chariot est couchée à plat sur la table en fer d'une presse; on la recouvre d'une feuille d'un papier spécial, préalablement humecté, que l'on bat énergiquement avec une brosse dure, munie d'un long manche, de façon à lui faire épouser exactement le relief de la composition; le papier pénètre alors dans tous les creux. Sur la surface raboteuse ainsi obtenue, on étend une matière composée de blanc d'Espagne et de colle de pâte, qui comble tous les vides, on superpose une nouvelle feuille de papier, une couverture, et on rabat le plateau de la presse, que l'on serre, autant que possible au moyen d'une vis. Pour activer le séchage de ce moule, on allume alors sous la table un véritable foyer composé d'une quarantaine de becs de gaz, dont la chaleur est transmise par la table en fer et le métal des caractères au papier moulé.

Mais si serré que l'on soit par le temps, il faut ici savoir attendre ; si le moule n'était pas parfaitement sec, il se produirait tout au moins des soufflures et peut-être de graves accidents dus à l'expansion de la vapeur, subitement produite, au moment du coulage du métal; d'autre part, si on veut aller trop vite, on s'expose à fondre les caractères de la composition. Cette cuisson du moule demande donc un certain tact, et pour l'activer le plus possible, et pour ne pas aboutir par trop de hâte à un désastre. Le pyromètre qu'emploient les ouvriers pour se guider est fort simple, mais une éducation spéciale permet seule

Digitized by Google

de bien apprécier ses indications. On crachotte (!) légèrement sur la table de la presse, et la façon dont se conduisent les goutelettes tombées sur le métal brûlant, indique au praticien s'il faut pousser les feux ou les modérer.

L'opération bien conduite demande environ dix minutes ; on desserre la presse et on lève le moule obtenu. Il a l'aspect d'une feuille de carton sur l'une des faces de laquelle on aurait gaufré les caractères par une puissante pression, comme dans la frappe des médailles. Cette feuille, dans le langage technique, s'appelle *le flan*. Une brosse y étend une couche de talc en poudre qui le rend incombustible dans une certaine limite et qui empêchera le métal fondu d'y adhérer, puis on le porte au moule.

Celui-ci est formé d'un demi-cylindre creux en fonte dont les dimensions sont calculées sur celles des rouleaux de la machine; le *flan* légèrement flexible y est introduit de façon à en épouser le contour, le côté qui porte l'empreinte de la composition tourné vers l'intérieur ; un cadre le fixe dans cette position et un second demi-cylindre, d'un diamètre un peu moindre, se loge dans l'espace vide. Il reste entre sa paroi et l'empreinte du flan, un vide annulaire dans lequel on coule du métal à caractères, tenu en fusion dans un fourneau voisin. Il faut que le métal soit assez chaud pour être fluide, mais pas trop cependant, parce qu'alors il attaquerait la matière de l'empreinte; ici l'artifice du cuisinier est encore des plus simples; il ne peut, il est vrai, tremper le doigt dans le métal fondu pour juger de sa température, mais il y emploie un bout de papier; si celui-ci résiste, le flan résistera aussi ; s'il roussit trop rapidement, il faut refroidir le mélange, ce qui se fait en y jetant quelques morceaux de métal froid qui se dissolvent dans la masse.

Le métal à peine coulé s'est solidifié ; sans perdre un instant on démoule pour recommencer une nouvelle opération. On a obtenu un cliché demi-cylindrique qui porte sur sa face extérieure l'empreinte du *flan*, c'est-à-dire qui reproduit, sous une nouvelle forme, la composition primitive. Il ne reste plus, avant de l'utiliser pour le tirage, qu'à lui donner une dernière toilette.

Voici comment on y procède : ce cliché passe d'abord sur la table d'une scie sans fin qui enlève la tête de la coulée; de là, on le porte sur un tour dont l'outil creuse les marges, forme à chaque extrémité les chanfreins qui serviront de prise aux griffes. Avant de l'enlever, on dégage, avec un burin, à coups de maillet, les parties qui ne sont pas assez creuses et qui pourraient laisser des traces sur le papier au cours de l'impression; c'est *l'échoppage*. Après cette opération il cède la place sur le tour à un successeur; mais il a encore à passer sur un chevalet, où la rape enlève les bavures et où le rabot dresse les arêtes rectilignes, et à subir, dans une auge demi-cylindrique, l'effort d'un puissant alésoir, qui rétablit la courbe mathématiquement exacte qu'il doit avoir, pour le cas où le retrait du métal et toutes ces manipulations l'auraient déformé.

Il est enfin prêt : on le saisit avec des poignées en laine, car toutes ces opérations ont été si rapidement menées qu'il est encore brûlant, et on le porte à la machine, sur le rouleau auquel il est destiné, et où deux machoires, serrées par des vis, pressent et fixent ses extrémités.

Chaque rouleau imprimeur reçoit quatre clichés : deux, diamétralement opposés à une extrémité, et deux à l'autre. Aussitôt qu'ils sont fixés, la machine est mise en marche et le tirage commence. Moins pressés, nous attendrons au prochain numéro pour examiner cette nouvelle phase de l'œuvre.

(A suivre.) B. Bailly.

ÉTUVE AUTO-RÉGULATRICE

ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE

Cet appareil a pour but de maintenir des températures invariables en employant uniquement du gaz et de l'eau. Il s'applique plus spécialement aux recherches de Physiologie et de Microbiologie. Cette étude ne diffère pas, comme principe, de celle que j'ai fait connaître à l'Académie le 5 mars 1877. Je supprime également tout régulateur indirect et j'utilise toujours la dilatation totale du liquide environnant l'enceinte pour régler le débit du gaz combustible. Les différences portent sur des détails de construction dont la pratique m'a montré la nécessité et qui se résument dans les points suivants :

1° Le régulateur proprement dit est entièrement métallique. L'ancienne membrane de caoutchouc, qui s'altérait à la longue et ne permettait pas l'obtention de températures élevées, a été remplacée par une membrane métallique plissée, analogue à celle qu'on emploie dans la construction des baromètres anéroïdes.

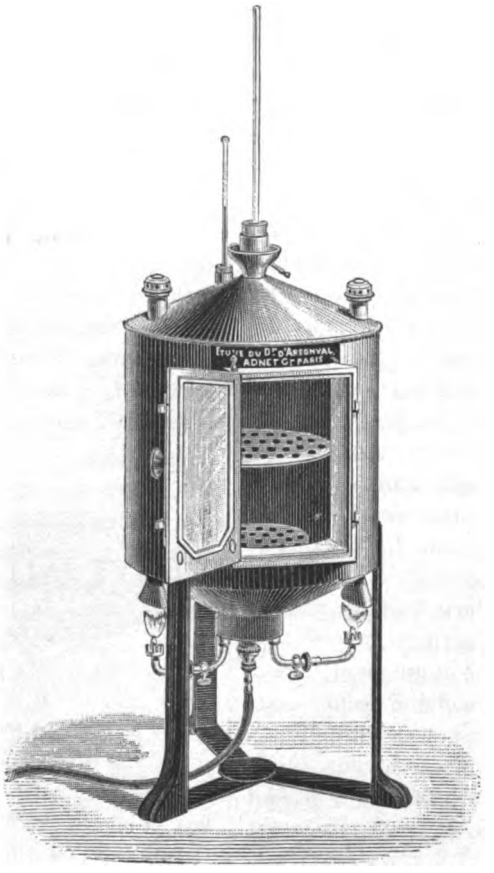
(1) *Comptes Rendus.*

Digitized by Google

2° Le régulateur est placé à la partie la plus basse de l'étuve et porte directement les brûleurs, sans aucun intermédiaire en caoutchouc. Ces brûleurs sont munis d'un robinet à air qui les transforme, à volonté, en becs Bunsen pour la mise en train ou pour le maintien des températures au-dessus de 100°.

3° Le mode de chauffage est changé. La flamme, au lieu de frapper directement le fond de l'étuve, ce qui le faisait parfois gondoler et nuisait à la régulation, s'engage dans des tubes traversant le liquide régulateur, qui se trouve chauffé par les gaz de la combustion à la façon d'une chaudière tubulaire verticale. Ce dispositif utilise beaucoup mieux la chaleur et a, de plus, le grand avantage de permettre de donner à l'étuve un diamètre et des dimensions quelconques.

4° L'étuve, au lieu de s'ouvrir par la partie supérieure, présente une porte latérale vitrée qui donne un accès facile dans l'intérieur de l'appareil et permet de voir ce qui s'y passe. Il est facile de diviser l'enceinte en plusieurs étages superposés au moyen de tablettes mobiles, ce qui augmente considérablement la capacité disponible. Le fond interne de l'étuve a la forme d'une capsule dans laquelle on peut mettre de l'eau pour avoir une atmosphère saturée d'humidité ou tout autre liquide qu'on désire évaporer à une température déterminée par chauffage direct.



Étuve auto-régulatrice d'Arsonval
Construite par M. Adnet

La figure ci-jointe complète cette description.

L'appareil se compose d'un cylindre vertical terminé par deux cônes. Le cône inférieur porte le régulateur et les brûleurs, le tout entièrement métallique; on voit également les deux cheminées de chauffage, faisant appel au-dessus de chaque brûleur.

Chacun des brûleurs porte un robinet d'arrêt, ce qui permet d'en supprimer un pour l'obtention des basses températures. Le gaz arrive au centre du régulateur par un tube de caoutchouc, ou même de plomb, relié à la conduite du laboratoire. La porte de l'étuve, figurée ouverte, laisse voir son intérieur et une tablette le divisant en deux étages. L'espace qui existe entre les deux corps de l'étuve est rempli d'eau *bouillie récemment*, c'est-à-dire privée d'air. Le mieux est de faire bouillir l'eau dans l'étuve elle-même; si l'on veut obtenir des températures supérieures à 100°, on ajoute de la glycérine à l'eau. L'emplissage se fait par la douille centrale qui termine le cône supérieur. Le petit entonnoir qui l'entoure sert à recueillir l'eau provenant de la dilatation quand on met l'étuve en train.

Pour fixer la température obtenue, il suffit de boucher cette douille au moyen d'un tube de verre vertical. La dilatation de l'eau élève alors le niveau dans ce tube. L'augmentation de pression qui en résulte sur la membrane du régulateur oblige cette dernière à se rapprocher du tube d'arrivée du gaz, et en règle ainsi l'écoulement proportionnellement aux causes de refroidissement. Ce réglage est fait une fois pour toutes pour une température déterminée.

Si l'on éteint l'étuve, elle retombera automatiquement à la même température lors du rallumage. Si l'on craint l'évaporation de l'eau dans le tube de verre, on peut ajouter un goutte d'huile de pétrole. Le modèle courant qui contient environ 12 litres d'eau donne une température constante à $\frac{1}{20}$ de degré près. Les grands modèles, contenant 200 litres à 250 litres d'eau, sont d'une contenance absolue, et, comme l'eau entoure l'enceinte de toutes parts, l'uniformité de la température y est également absolue. Ces appareils ont été étudiés dans leurs moindres détails, de façon à en rendre l'usage simple et tout à fait pratique.

Je dois reconnaître que le soin apporté par

Digitized by Google

M. Adnet dans la construction est pour beaucoup dans leur bon fonctionnement.

Ces appareils peuvent recevoir d'autres formes suivant les besoins; c'est ainsi que j'ai fait des étuves à coaguler le sérum, des bains-marie et autres instruments servant aux cultures microbiennes d'après les procédés de M. Pasteur. En rendant le régulateur indépendant et en le reliant à un réservoir de forme appropriée qui contient le liquide dilatable, il est facile de régler la température dans un lieu de dimensions quelconques.

La nouvelle disposition m'a permis de résoudre un problème dont j'avais donné autrefois une solution moins simple, savoir de maintenir une température *plus basse* que la température ambiante, pendant les chaleurs de l'été. C'est le cas pour certaines cultures, et notamment pour la conservation des moelles de lapin servant aux inoculations rabiques, leur température devant être maintenue entre 22° et 25°, alors que la température extérieure peut dépasser 30°. Pour cela, je fais passer dans une des cheminées de l'étuve un courant d'eau continu provenant de la ville et dont la température ne dépasse pas 15° à 20° par les plus fortes chaleurs. Ce courant d'eau refroidit l'étuve au-dessous de 20° et je relève cette température au point voulu en me servant du brûleur resté libre à la façon ordinaire. C'est une solution simple et très pratique, en ce sens qu'elle ne nécessite aucun appareil spécial.

J'ai rejeté d'une façon absolue les enveloppes de feutre qu'on trouve dans les appareils allemands. D'abord cette protection est illusoire, car une étuve *en cuivre rouge poli* se refroidit moins vite nue qu'en l'enveloppant d'une mince couche de feutre, la mauvaise conductibilité du tissu ne compensant pas l'augmentation du pouvoir émissif qu'il apporte. De plus, comme ces étuves sont destinées la plupart du temps à des cultures microbiennes, il faut stériliser à part l'enveloppe de feutre. Avec un appareil entièrement métallique, au contraire, un flambage direct donne immédiatement ce résultat

A. D'ARSONVAL.

Les principes jouent dans la vie morale des peuples, comme dans celle des individus, le rôle de ces plantes que l'on fait venir dans les sables des dunes pour leur donner de la fixité, une forme stable et les empêcher de se disperser à tous les vents.

FONSSAGRIVES.

LES PROGRÈS
DU LABORATOIRE DE ROSCOFF
ET DU LABORATOIRE ARAGO (1)

Il y a un an, à pareille époque, en revenant du laboratoire Arago, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie quelques observations sur les progrès de la station maritime des Pyrénées-Orientales. Mon but était surtout de remercier l'Académie des encouragements qu'elle n'avait cessé de donner à la création et au développement de cet établissement. J'arrive de Banyuls, mais en faisant un peu le chemin de l'école, puisque je suis passé par Roscoff, où j'ai dû aller déjà deux fois cette année pour présider à de nouvelles améliorations. Je voudrais aujourd'hui faire part à l'Académie des impressions que je rapporte de ces voyages.

Un mot d'abord du laboratoire Arago.

Depuis que j'ai pu y installer une machine à vapeur, l'eau coule abondamment dans tous les bacs, la vie y a repris un grand développement et les animaux s'y reproduisent avec une telle facilité, que j'ai pu constater quelques faits très intéressants.

Une observation qui ne manque pas de fournir des enseignements précieux, dont il y aura à tenir compte, vient de durer plus de six mois. Pendant l'installation de la machine à vapeur et des appareils propres à l'éclairage électrique, les bacs de l'aquarium durent être vidés; je saisis cette occasion pour leur faire donner une nouvelle couche de ciment et opérer leur nettoyage complet. Il en fut de même du grand réservoir de 125^{mc}, creusé dans la roche du promontoire de Fontaulé et qui donne un courant constant sous la pression de 10^{m}. Après ces réparations, les premières eaux servirent à un lavage général très soigné; mais les animaux réunis dans les divers compartiments mouraient tous sans exception. La mortalité a été persistante pendant près de huit mois. A quoi était-elle due? à un empoisonnement qu'auraient causé les sels de cuivre produits dans les tubes d'aspirations? à une dissolution de quelques-uns des éléments du ciment employé à la restauration des parois des bacs ou du réservoir? L'analyse ne l'a point montré. Toutes les hypothèses ayant été faites, j'ai cherché à remédier à cet état fâcheux en allant au-devant de toutes les suppositions possibles; mais, malgré tous les soins, l'état restait le même. Craignant encore aujourd'hui un empoisonnement, le mécanicien en mettant la machine en mouvement, laisse d'abord échapper au dehors les premières eaux qui ont pu se charger de sels de cuivre dans les tuyaux. Et maintenant, sans trop savoir comment cela s'est

1. *Comptes rendus.*

Digitized by Google

produit, la vie est revenue aussi florissante qu'on puisse le désirer.

De tous les animaux, les poissons sont ceux qui ont le mieux résisté. Les Annélides, les Mollusques et les Échinodermes ont été, avec les Crustacés, Langoustes, Galathées, etc., longs à s'acclimater. Les Actinies, qui, habituellement, vivent si bien et si longtemps en captivité, ne survivaient guère plus de un à deux jours; les Vérétilles et Alcyons mouraient de même.

Dans la longue pratique que m'a donnée ma carrière scientifique, consacrée presque tout entière à l'étude des animaux marins, je me suis souvent heurté à des faits semblables; dans nos réservoirs, il se développe des conditions biologiques favorables, qui nous échappent et qui s'établissent indépendamment de nos prévisions, de notre volonté; et lorsqu'elles existent, la vie continue sans aucune difficulté, presque sans soins. Je pourrais citer beaucoup d'exemples de la durée de la vie, dans des conditions paraissant, au premier abord, tout à fait défavorables.

Je rappelle que j'ai conservé et montré à l'Académie des Caryophyllies de Smith (1), qui avaient vécu dans de tout petits vases pendant quatre ans, sans avoir changé l'eau, qui était tout au plus entretenue au même niveau, c'est-à-dire au même état de salure, par l'addition, de temps en temps, de quelques gouttes d'eau distillée. Des environs de Saint-Malo, j'ai transporté à Lille, puis dans le Midi, enfin rapporté dans le Nord, plusieurs Dentales qui ont vécu dix-huit mois dans la même eau et dans une petite carafe avec un peu de sable. Dans ces cas, on ne saurait dire ce qui se produit : sans doute des algues et des animalcules microscopiques peuvent être supposés se développer et déterminer ces conditions, nécessaires pour assurer, entre le milieu extérieur et les animaux, les échanges indispensables à l'existence; mais nous sommes encore fort ignorants sur ce point; quoiqu'il en soit, aujourd'hui, dans l'aquarium de Banyuls, les conditions normales, un moment suspendues, semblent être entièrement revenues. En voici des preuves.

Une photographie, faite par M. le Dr Prouho, montre un groupe de *Murex trunculus* déposant ses œufs contre les parois de cristal des grands bacs intérieurs, montés sur tables de marbre.

On sait que les Gastéropodes pectinibranches pondent leurs œufs sous une foule de formes. On trouve ces pontes dans les filets des pêcheurs, sur les rochers, dans le sable, et souvent on a de la peine à les rapporter aux espèces qui les ont produites. Voilà un exemple qui montre combien les conditions biologiques s'accomplissent normalement dans les bacs de Banyuls, puisque l'accouplement et la fécondation se sont produits régulièrement. Aussi faut-il espérer qu'il sera possible, la chose en vaut la peine, d'obtenir pour d'autres espèces les mêmes résultats, et d'arriver à connaître exactement les formes des pontes de ces animaux en les élevant dans les bacs.

Un fait plus intéressant encore est celui-ci. Des Élédons musqués vivent dans un autre bac fort bien tenu. Ils causent l'admiration des visiteurs par leur agilité, l'élégance de leurs mouvements et surtout leur impressionnabilité, se manifestant par les changements de couleurs aux moindres causes venant exciter leur irritabilité. Souvent on les voit, enlaçant leurs bras, être tantôt frémissants, tantôt tranquilles. Ils ont pondu des grappes d'œufs dont je montre l'image photographique faite par M. Prouho. En ce moment, au laboratoire, l'un des travailleurs étudie et fera connaître en détail les particularités de la ponte et l'embryogénie de l'Élédon.

Les Céphalopodes sont des animaux dont la respiration est très active. Ils meurent fort rapidement en captivité. Pour être arrivés à se féconder et à pondre, il faut, la démonstration est de toute évidence, que les conditions biologiques dans lesquelles ils se trouvent au laboratoire Arago soient excellentes.

Je suis vraiment bien heureux de pouvoir dire que, par une circonstance toute fortuite et dont je me félicite grandement, c'est dans l'un des magnifiques bacs en glace montés sur table d'un beau marbre noir, celui-là même que m'a si généreusement donné notre confrère M. Gaudry, qu'a été vue pour la première fois, je crois, la reproduction de l'Élédon musqué, dont on ne se procure que fort difficilement les pontes.

Les Élédons ne sont pas les seuls à avoir pondu dans les bassins de Banyuls. Sous le double escalier donnant accès à l'aquarium se trouve un bassin où se rend l'eau de tous les bacs; c'est le réservoir des égouts collecteurs de l'aquarium. Tous les animaux, lorsqu'ils sont rapportés par mes pêcheurs, sont mis indistinctement, pêle-mêle, dans ce bassin. C'est comme une première épreuve de vitalité qu'on leur fait subir. On choisit parmi eux ceux qui résistent à ce milieu, dans lequel flottent souvent et se décomposent plus d'un cadavre.

Là une Sèche a entouré les conduits et la toile métallique de la vidange de ce réservoir d'une superbe grappe d'œufs. Cette grappe n'a pas été pondue d'un seul coup : la mère venait de temps en temps ajouter quelques œufs nouveaux.

N'est-ce pas là un exemple qui vient confirmer les remarques précédentes sur les conditions nécessaires à la vie? Au premier abord, on pourrait penser que, dans une eau où se trouvaient toutes sortes de bêtes, et quelques-unes en putréfaction, la vie et la reproduction seraient difficiles. Il n'en a été rien pour la Sèche.

L'Académie le voit et je le répète, les conditions biologiques sont aujourd'hui excellentes au laboratoire Arago.

1. Voir H. de Lacaze-Duthiers, Vol. des *Archives*, p. 378.

Digitized by Google

Voici encore un exemple. J'ai observé et dessiné à Banyuls un Alcyonaire que je n'ai point trouvé décrit dans les ouvrages spéciaux et qui a longtemps vécu au laboratoire.

C'est un charmant petit animal. M. Milne Edwards, notre regretté maître, avait formé le genre *Paralcyonium* pour une seule espèce qu'il avait avec raison qualifiée : *elegante*. J'ai trouvé cette espèce très fréquemment en Afrique, sur les fonds coralligènes, et j'ai souvenir d'avoir vu aussi à la Calle l'espèce que l'on rencontre très souvent sur certains fonds en s'approchant de l'Espagne, au sud-est de Banyuls.

Le genre *Paralcyonium* de M. Edwards est caractérisé par un mode de groupement tout particulier des polypes. Une réunion de ces petits êtres forme comme une famille rétractile dans un tube, et les différents tubes renfermant ces associations, sont portés sur une lame de tissu commun qui court sur les corps sous-marins auxquels elle est fixée. Les tubes ou les étuis dans lesquels les familles se retirent quand on les irrite ont leurs parois bourrées et soutenues par de longs spicules blancs très visibles.

Chez le *Paralcyonium* de Banyuls, ces spicules manquent dans les tubes, qui, d'ailleurs, sont beaucoup plus petits que chez celui décrit par M. Edwards. Les polypes sont aussi très peu nombreux dans chaque groupe.

Lorsque ces petites touffes d'animaux sont bien épanouies, leur teinte est d'un gris brunâtre lavé d'un peu de terre de Sienne, et le pourtour de la bouche de chaque individu est d'un vert émeraude éclatant, qui ne paraît que sous certaines incidences de lumière. A la base des bras, quelques spicules blancs, entre-croisés, donnent à cette partie une apparence blanchâtre qui s'accuse beaucoup quand les tentacules sont rétractés.

Le genre *Paralcyonium* peut être discuté, il l'a même été; mais la chose importe peu ici. L'espèce de Banyuls diffère de celle décrite comme type par H.-Milne Edwards : je la dédierai au créateur du genre et la nommerai *Paralcyonium Edwarsii*.

J'arrive au laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff. La station était, il y a quelques mois encore, dans son état primitif d'infériorité, au point de vue de l'aquarium et des appareils hydrauliques. Je n'avais pas agi aussi activement pour obtenir dans l'aquarium de Roscoff des conditions semblables à celles qui existent à Banyuls. Cela se comprend. Dans la Manche, les marées nous permettent de renouveler incessamment et à profusion les objets de travail. Un grand vivier construit sous les murs de l'établissement permet de suivre et d'étudier une foule d'animaux qui y sont mis par nous ou y sont apportés par la mer, et qui y vivent ou s'y développent absolument comme dans la mer même. En réalité, le vivier est un grand aquarium.

Néanmoins, il était indispensable de ne pas laisser la sœur aînée de la station Arago au-dessous de celle-ci. Aussi, après des démarches qui n'ont pas duré moins d'une année, je suis arrivé aux résultats suivants, que je suis heureux de faire connaître aujourd'hui.

La batterie de la Croix, voisine du laboratoire, a été demandée au Génie, qui en a accordé la jouissance temporaire; elle était séparée de l'établissement par une petite maisonnette enclavée au milieu de la propriété de l'Etat. Enfin un chemin appartenant à la commune nous séparait de la batterie, de la maisonnette et d'une autre dépendance du laboratoire.

J'ai donné satisfaction à la ville de Roscoff, en lui concédant une descente en mer commode, et j'ai pris le chemin. J'ai acheté, en mon nom d'abord, la maisonnette qui était gênante, et alors le Ministère a concédé ce qui était nécessaire pour acquérir et aménager le tout. Je viens de faire une dernière visite aux travaux, qui seront assez tôt terminés pour que les travailleurs qui se rendent à Roscoff ne soient pas gênés dans leurs études.

Sur la batterie de la Croix, j'ai trouvé un sol tout préparé pour construire un réservoir d'eau destiné à entretenir l'aquarium. De gros mamelons de granite s'élevaient dans l'enceinte du petit fortin : je les ai utilisés pour élever sur eux, pris comme soubassement, un réservoir de 112 mètres carrés.

Ceci obtenu, n'étant surtout plus gêné par la maisonnette, un moteur devenait indispensable, et la maison Weyher-Richemond, si empressée à seconder les hommes de science, avec la direction si dévouée de son ingénieur, M. Liébaut, installe en ce moment une machine à vapeur de 7 chevaux, avec pompe rotative, en tout semblable à celle qu'elle a déjà montée à Banyuls, il y a un an.

Certainement tout le monde comprendra que, pour arriver à obtenir pour Roscoff une installation semblable, la première condition était de prouver l'utilité de celle qui existait à Banyuls. La chose n'a pas été difficile, grâce au concours des amis de la science.

Je rapporte donc à tous ceux qui m'ont prêté leur concours dans la création de Banyuls les nouveaux développements que vient de recevoir le laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff.

Ce sont les amis de la science, l'Académie, les villes de Banyuls, Toulouse et le département des Pyrénées-Orientales, qui, me secondant, ont déterminé les progrès considérables du laboratoire Arago; et ce sont ces progrès, dus à l'initiative privée, qui ont démontré à l'Administration de l'Instruction publique que l'établissement des hautes études de Roscoff ne pouvait rester au-dessous de sa sœur puînée.

Est-il besoin de dire que, dans les aménagements qui se terminent, tout a été prévu pour l'installation ultérieure de la lumière électrique, qui nous a placé dans des conditions d'observations si

Digitized by Google

avantageuses lors de la venue de l'Association française à Banyuls (1887) ?

En plus d'une circonstance, j'ai montré combien les conditions qui entourent la station de Zoologie expérimentale de Roscoff sont heureusement groupées. Je les résumerai encore en quelques mots, aujourd'hui que l'établissement peut être considéré comme étant complètement terminé.

Du premier et du second étage, occupés par les chambres à coucher, le travailleur admis descend à sa stalle ou table de travail, garnie de tout ce qui lui est nécessaire; de là il peut aller à l'aquarium, au vivier, à la grève, au parc réservé du laboratoire.

L'aquarium, qui a 3 ares de superficie, est entouré de bacs à observation et occupé, dans son centre, par deux grands bassins avec jet d'eau où vivront, comme à Banyuls, des poissons et des animaux divers de grande taille. La grande cuve, où l'eau de mer est refoulée par la machine à vapeur, fournira l'eau nécessaire aux expériences, sous une pression de 5 à 6 mètres.

J'ai parcouru toutes les côtes de France : nulle part je n'ai rencontré, entre une ville et la mer, et entouré par une clôture, un vaste jardin, un aquarium à côté des salles de travail, une grève aussi admirablement riche, un parc réservé sur la grève, enfin des logements dans l'établissement, le tout disposé de façon à mettre le vrai travailleur absolument en dehors des conditions asujettissantes de la vie mondaine d'une ville de bains de mer. On peut le dire, on jouit au laboratoire de Roscoff de la liberté la plus grande et de l'indépendance la plus complète, car on peut, de sa chambre à coucher, descendre dans l'intérieur de l'enclos, dans les salles de travail, se délasser en se promenant dans un beau jardin ou aller à la mer pour fouiller la grève dans le costume simple et peu soigné du naturaliste pêcheur.

Telles sont les conditions éminemment favorables au travail que les jeunes zoologistes de la Sorbonne et les savants trouvent réunies à Banyuls pendant l'hiver, à Roscoff pendant l'été.

LACAZE DUTHIERS.

NOUVEAU FREIN WESTINGHOUSE

L'emploi de l'air comprimé appliqué au serrage continu et automatique des freins des wagons sur les voies ferrées, tend chaque jour à se généraliser. Le système le plus parfait et le plus employé est sans contredit celui de Westinghouse.

Malgré ses avantages réels et sa supériorité marquée, son auteur a tenté de le perfectionner et il est parvenu dernièrement, après bien des recherches, à surmonter l'une des plus grandes difficultés du problème, à éviter les chocs résultant de la non-simultanéité de l'action de tous les freins dans les trains comprenant un nombre considérable de voitures. Certains convois de marchandise américains comportent en effet, jusqu'à une cinquantaine de wagons, ce qui donne une longueur de 580 mètres environ, et une charge approximative de 900 tonnes. Or, il arrivait que pour de semblables trains, la pression de l'air comprimé se faisait sentir non pas simultanément sur tous les pistons des freins, mais successivement, de telle sorte que les roues du dernier wagon n'étaient enrayées que quelques secondes après celles du premier, ce qui produisait des chocs nuisibles.

On aurait pu sans doute remédier à cet inconvénient et obtenir la simultanéité absolue par l'emploi de l'électricité ; mais il aurait fallu apporter des modifications considérables à l'appareil primitif, et l'introduction d'un nouvel intermédiaire aurait non seulement compliqué le système, mais par suite de la délicatesse des organes des appareils électriques, aurait augmenté les chances de dérangement.

M. Westinghouse a cherché dans l'air comprimé lui-même l'agent producteur de la simultanéité désirée. Voici comment il a procédé.

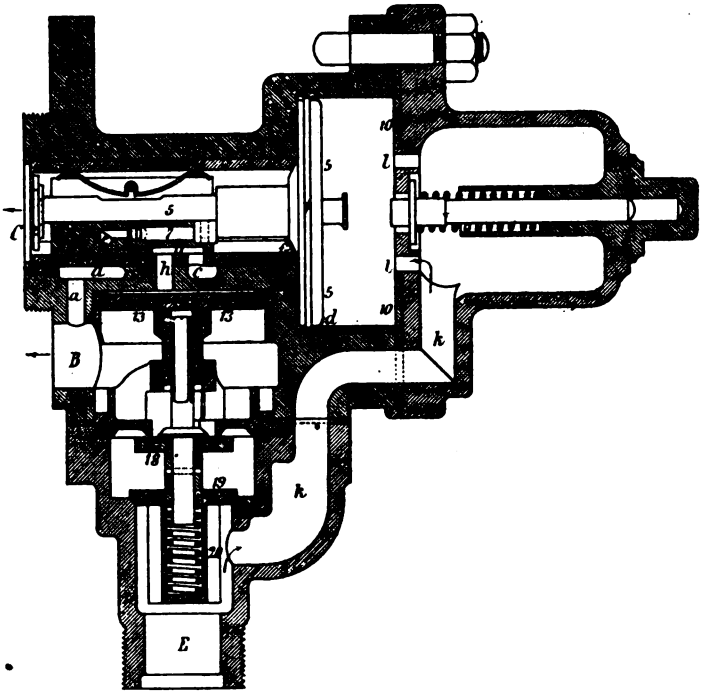
Dans le système employé jusqu'à ce jour, c'est le conducteur qui fait agir les freins automoteurs en ouvrant l'extrémité de la conduite placée sous les wagons : l'air pouvant alors s'échapper dans l'atmosphère, il se produit dans toute la canalisation, une dépression qui détermine l'action des freins ; si brusque soit-il, ce changement de tension ne se propage qu'avec une certaine lenteur plus que suffisante pour produire des cahots fort ennuyeux, surtout lorsque le train est long et qu'il marche à une bonne vitesse. Dans le nouveau système, l'opération, au lieu de s'accomplir en un seul temps, s'accomplit en deux. Le conducteur commence par ouvrir faiblement le tuyau d'échappement de l'air, jusqu'à ce que la pression ait suffisamment baissé dans le tube pneumatique pour permettre au piston du frein du tender d'atteindre la limite de sa course; aussitôt, il ouvre un second tuyau d'échappement permettant à l'air de sortir sans difficulté pendant une fraction de seconde. Par suite de la brusque sortie de l'air, il se produit une détente dans tout le tube pneumatique, l'action des freins n'est pas rigoureusement simultanée, car cette variation de pression se transmet de wagon en wagon avec une vitesse de 1/25 de seconde, cependant étant donné que pour un train de 50 wagons, soit d'une longueur de 580 mètres, elle agit en 2 secondes sur tous les freins, on peut considérer la vitesse de propagation comme suffisante. Les compagnies de chemins de fer d'Europe n'ayant pas coutume de munir leurs trains de marchandises, de freins automoteurs, il semble que cette modification du système Westinghouse n'ait pas

Digitized by Google

grand intérêt. Cependant, si l'on considère que tôt ou tard elles seront obligées de suivre l'exemple des États-Unis et que, d'autre part, le nouveau frein Westinghouse peut parfaitement s'appliquer et avec avantage aux trains ordinaires de voyageurs, on comprend l'importance que peut avoir pour nous le nouveau système.

Supposons par exemple, que l'on ait affaire à un convoi de 30 wagons. Avec le frein Westinghouse premier modèle, il fallait au moins 4 secondes 1/2 pour obtenir la complète action des freins automoteurs de tout le train. C'était là, sans aucun doute, un énorme progrès et en soi une vitesse fort remarquable. Le nouveau frein permet de réduire cette durée, dans les mêmes circonstances, à une seconde; ce qui signifie par exemple, que si un train marche avec une vitesse de 80^{km} à l'heure, le nouveau frein réussirait à l'arrêter 76 mètres plus tôt que l'ancien. C'est là un avantage qui permettrait sans doute d'éviter plus d'un accident ou du moins, de rendre moins désastreux ceux qui pourraient se produire.

Quant au mécanisme lui-même du frein, il a sub



Nouveau mécanisme du frein Westinghouse

divers perfectionnements; ainsi, le piston, le réservoir à air et la soupape sont montés maintenant sur un bâti que l'on n'a plus qu'à visser à l'endroit voulu. Quelques autres modifications de détail ont été faites dans le but de rendre l'appareil plus commode et plus solide.

Nous donnerons une courte description du nouveau mécanisme :

La boîte contenant les soupapes possède trois ouvertures communiquant l'une (*C*) avec le réservoir à air, l'autre (*B*) avec le cylindre du frein, la troisième (*E*) avec le tube pneumatique. Cette dernière est unie par un canal (*K K*) avec un cylindre (*l l*) dans lequel peut se mouvoir un piston (*5*). La partie opposée de ce piston est en communication avec le réservoir à air par l'intermédiaire de la conduite (*c*). Dans la position représentée l'air comprimé du tube pneumatique peut s'échapper de l'autre côté du piston par les rainures *d* et *f* jusqu'à ce que la pression de l'air dans le récipient soit égale à celle du tube (*E*). Si alors le conducteur, en ouvrant le tuyau d'échappement, fait baisser la pression dans le tube, il se produira une expansion de l'air du récipient (*c*) et le piston *5* avancera vers la droite; généralement on ne lui fait parcourir que la moitié de sa course. Ce mouvement suffit pour faire passer une partie de l'air dans le cylindre du frein. En effet, la tige du piston (*5*) traverse la soupape (*6*) avec laquelle il est en union si intime, qu'il ne peut pas avancer sans la mettre en mouvement, de telle sorte que pendant, la première partie de sa course, elle pousse la coulisse (*6*), ce qui permet à la valvule (7) de laisser passer l'air dans le canal (*c*).

Dans la seconde partie de sa course, le piston pousse la coulisse à droite jusqu'à ce que le canal (*c*) soit en face le canal (*a*). L'air se précipite alors par ce canal (*a*) dans le cylindre du frein et agit sur le piston.

A. Berthier.

Digitized by Google

HISTOIRE DES SCIENCES

LA HOUILLE

Aucun des auteurs de l'antiquité ne parle de la houille; la raison en est bien simple : tous appartenaient aux peuples du midi, et Dieu, dans la distribution des biens de la terre, semble avoir réservé, d'une manière presque absolue, en Europe, la houille aux régions froides du nord, pour compenser peut-être la chaleur vivifiante des rayons du soleil qui leur fait si souvent défaut.

L'Égypte, la Judée, la Grèce, l'Italie, où se sont formés les premiers foyers de civilisation de notre race, ne possèdent pas de gisements de houille; leurs habitants ne la connaissaient pas, leurs écrivains ne pouvaient la signaler.

Il est difficile d'admettre cependant que les populations celtiques, si remarquables par leur génie industriel, aient vécu pendant des siècles sur des terrains où la houille abonde, où elle affleure même la surface en certains endroits, sans que leur attention ait été attirée par cette pierre étrange, noire comme le charbon, combustible comme lui. On peut croire cependant qu'ils ne l'ont pas employée. Dans des régions où les forêts abondaient, on devait être peu porté à demander aux entrailles de la terre, au prix de travaux pénibles et dangereux, des ressources que sa surface offrait si libéralement! Dans tous les cas, comme les monuments écrits, qui concernent ces populations, sont rares et d'une époque relativement moderne, nous n'avons pas plus de renseignements sur l'histoire de la houille dans l'antiquité, du côté du nord que du côté du midi.

Le plus ancien document connu relatif à cet agent de la richesse moderne est de la fin du douzième siècle (1). C'est un acte découvert en Angleterre, datant de 1183, et dans lequel sont mentionnées des redevances en *charbon de terre*, dues par les forgerons tenanciers de Wermouth de Seggefield; il est évident, d'après la teneur de cet acte, que la houille devait être en usage depuis longtemps; nous constatons en plus que c'est bien sur une terre celtique que le charbon de terre fait sa première apparition dans la mémoire des hommes.

Sur le continent, le document le plus ancien relatif à la houille est postérieur au précédent et porte en outre le caractère légendaire qui semble impliquer l'idée d'une première invention. Les chroniques du pays de Liège rapportent : qu'un ange passant près d'un pauvre maréchal et l'entendant se plaindre de la cherté du charbon, qui le réduisait à la misère, lui dit de creuser dans la montagne et qu'il y trouverait du combustible en abondance. Le forgeron ajouta foi à ces paroles tout étranges qu'elles parussent, et en fut récompensé. De là naquit l'usage d'exploiter les houillères, usage qui ne tarda pas à prendre de grands développements, car les bassins houilliers abondent dans la province de Liège. D'après la légende, le maréchal se nommerait Hullot ou Houlliot, et, c'est de son nom, par conséquent, que serait dérivé celui de la houille.

Cette légende a été souvent discutée par les historiens et quelques-uns ont voulu lui enlever son tour merveilleux et providentiel et la ramener à une forme historique qui ne manque pas de vraisemblance, il faut le reconnaître. Ils estiment que le texte du chroniqueur a été défiguré par les copistes et qu'au lieu du mot *Angelus* (ange) il portait primitivement *Anglus* (Anglais). Or, comme la houille était déjà en usage en Angleterre, rien ne serait plus vraisemblable que sa découverte en Belgique par un Anglais.

Ces légendes abondent au moyen âge, et toutes ne se sont pas prêtées à de telles interprétations; la foi de nos pères les accueillait, et ne cherchait pas des explications quelquefois plus étonnantes que le fait même qu'elles relatent. Il existe en Allemagne une chronique de la même époque qui attribue la découverte des mines d'argent d'Erzei-

(1) L'érudition de l'auteur est ici en défaut, et nous croyons utile de signaler, au début de cette étude, les intéressants détails donnés par M. Embloten dans une conférence à *l'Institut des ingénieurs civils anglais* sur les témoignages recueillis sur l'ancienneté de l'exploitation de la houille en Angleterre, et qui ont été reproduits en France par le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils*.

« On a trouvé dans le Monmousthshire des haches de pierre au milieu de morceaux de charbon de terre à ciel ouvert, ce qui semblerait indiquer à la fois que les individus de cette époque extrayaient le charbon, mais qu'ils se bornaient à exploiter des affleurements. Théophrate, qui vivait 238 ans avant l'ère chrétienne, parle d'une pierre appelée anthracite qui décrépite lorsqu'on l'enflamme, brûle comme du charbon de bois et est employée par les forgerons.

» Il est à remarquer que le mot *coal*, qui signifie houille en anglais, se retrouve plus ou moins dans toutes les langues du Nord; l'ancien mot breton était *Glo*; au moyen âge on disait en anglais *Col*, en Hollande c'était *Kul*, en suédois *Kol*, en danois *Kul*, en allemand ancien *Chol*, en allemand du moyen âge *Kol*, en allemand moderne *Kohl*, en irlandais *Kuel*, en dialecte des Cornouailles *Kolan*. Il n'est pas jusqu'au mot français *houille* qui, avec la prononciation gutturale de l'*h*, ne présente une grande similitude avec tous ces mots.

» Les Romains connaissaient l'usage du charbon de terre; on a trouvé près de Wigan, dans le Shrophire et dans le Lancashire, des traces d'exploitations houillères assez étendues et perfectionnées dans lesquelles étaient des monnaies romaines et d'autres objets qui ont permis d'assigner une date précise à ces travaux. »

(*N. de la R.*)

Digitized by Google

gebirge aux indications d'un ange, qui aurait indiqué à un habitant l'endroit de la forêt où il devait trouver un *nid avec des œufs d'or*.

En tous cas, ces légendes ont le mérite, pour les gens précis, de fixer une époque; la découverte de la houille, par un forgeron du village de Plénéraux, près de Liège, est acquise, et la plupart des historiens la fixent vers l'an 1190. Cependant, M. Dewez, dans son histoire de Liège, incline à la faire remonter plus haut, et M. de Villefague, dans les mémoires de l'Académie de Bruxelles (1823) a donné quelque probabilité à la date 1049, ou environ, déduite de ses recherches dans les chartes de l'abbaye du Val Saint-Lambert.

Dans le Hainaut, on ne fait remonter la découverte de la houille qu'au treizième siècle; un paysan creusant un puits, aurait donné par hasard sur une tête de couche et ayant remarqué la combustibilité du minerai, se serait mis à l'exploiter. Mais le Hainaut est tellement voisin du pays de Liège et les dépôts de houille y sont également si rapprochés de la surface, qu'il est présumable que l'exploitation, une fois commencée dans un pays, n'a pas dû tarder à l'être dans l'autre.

En France, les documents sont moins anciens; on n'en n'a pas encore découvert qui soient antérieurs au quatorzième siècle.

Le premier en date est un acte mentionné dans les *Annales des mines de 1842*, à propos de l'exploitation des mines de Newcastle et duquel il résulte qu'en 1315, un vaisseau, appartenant à un propriétaire de Pontoise, apportait à Newcastle du blé, et revenait en France avec du charbon. Comme on le voit, ce n'est encore qu'un système d'échange entre deux pays; pourtant, un acte, publié le 18 février 1321, sous Louis X, *le Hutin*, établit que nos célèbres houillières de Saint-Étienne étaient déjà exploitées et le prouve authentiquement. Par cet acte, cité dans le *Traité de la législation des mines*, par M. Peyret-Lallier, le seigneur de Roche-la-Molière, près St-Étienne, s'arrogeant un droit qui n'appartenait qu'au pouvoir royal, autorise un sieur Martin Chagnon, à extraire du charbon de terre dans la propriété du sire de Lurieu, à la charge par lui de payer à lui-même un cens fixé à la moitié du produit.

A la même époque, les mines de l'Auvergne étaient également exploitées. Cela résulte d'un acte publié en 1851 dans la *Description des mines de Branac*, acte qui venait d'être découvert. Il relate une enquête faite sur les lieux les 29 et 30 janvier 1489, de laquelle il résulte que les bouches charbonnières des mines de la Roche-Brézens, paroisse d'Auzat-sur-Allier, étaient connues dans le pays de temps immémorial :

..... « Jean Jamme-le-Vieux, habitant au lieu de Brézens, paroisse d'Auzat-sur-Allier, âgé de quatre-vingt-dix ans, ou autour, dit aussi que ledit de Saint-Quentin, par soi et ses prédécesseurs et aux dits noms, à droit et à coutume, etc., et en a joui, lui et ses prédécesseurs, par tel et long temps qu'il n'est de mémoire, ni entendemment, même de soixante ans; et c'est à cause de la fréquentation que dessus et en suivant laquelle il a vu faire plusieurs monceaux et bouches de la part du dit Saint-Quentin, dans lesdites limites et en extraire et consommer du charbon, brûler et vendre et en recevoir de l'argent, sans nul contredit ni débat, etc... »

Il est à remarquer que, sauf la légende liégeoise, aucun de ces témoignages ne s'applique à une première découverte de la houille; mais que tous supposent que son emploi est depuis longtemps entré dans les mœurs.

Cependant son usage n'a pas dû être accepté facilement, et nous en avons la preuve dans ce fait qu'il a fallu bien des années avant que la consommation de ce genre de combustible soit acceptée par les villes.

Pendant longtemps les populations rurales en usèrent seules; c'est ce qui arrive encore ajourd'hui pour la tourbe. Il y avait à cela, en effet, une cause toute naturelle, même en dehors de l'esprit de routine; c'est que les moyens de transports faisant défaut, la houille était fort chère dès qu'on s'éloignait des lieux d'origine.

Paris n'a commencé à employer la houille en certaine quantité que vers le commencement du XVI^e^ siècle; à cette époque, l'opinion publique s'émut du développement de sa consommation. Nous avons une délibération de la Faculté de Paris, du 15 juillet 1520, à la requête du Parlement et du Prévot de la ville, *sur les dangers ou inconvénients de l'usage dans l'intérieur de la capitale, du charbon de terre importé d'Angleterre*. Les moyens de communication avec les deux provinces centrales étaient beaucoup trop difficiles pour qu'il pût être question de nos houilles d'Auvergne et du Forez déjà exploitées depuis longtemps avec une certaine activité, comme on l'a vu plus haut.

Les registres du Parlement anglais font foi, comme en France, des oppositions qui se manifestèrent contre l'emploi de la houille dans l'intérieur de Londres. Sous le règne d'Élisabeth, on voit un député des Communes faire une mention tendant à ce que : *Plusieurs teinturiers, brasseurs, forgerons et autres artisans de Londres, qui avaient pris usage du charbon de terre, au lieu de bois, pour leurs feux, et, qui remplissaient l'air de vapeurs nuisibles et de fumée, fussent empêchés de se servir de ce combustible, au moins pendant la session du Parlement.*

Les choses ont singulièrement changé depuis, et une motion de cette sorte soulèverait bien des sarcasmes aujourd'hui, dans le plus petit bourg d'Angleterre.

L'application de la houille aux usages domestiques dans l'intérieur des villes, surtout en France, est beaucoup plus récente.

L'on voit dans une lettre de Franklin à Ingen-

Digitized by Google

hoursg qu'il recommande aux habitants de Paris l'usage de la houille déjà commun en Angleterre, estimant que la diminution des forêts en ferait bientôt sentir la nécessité : « Le bois, disait-il, deviendra extrêmement rare en France, si l'usage du charbon de terre ne s'introduit pas dans ce pays, comme il s'est introduit en Angleterre, où il a éprouvé d'abord de l'opposition. Paris fait des dépenses énormes en consommation de bois qui vont toujours en augmentant, parce que ses habitants ont encore ce préjugé à vaincre. »

Terminons en disant que si les Français ont laissé passer quelques années sur ces conseils avant de vaincre leur répugnance, ils en ont triomphé aujourd'hui dans une mesure que quelques-uns trouvent un peu exagérée. La houille a presque partout remplacé le bois, et la vieille réputation culinaire de la France n'y a pas gagné; on passerait volontiers sur cette déchéance, si la houille brûlée sans prudence, dans les nombreux appareils en fonte que son usage a fait naître, n'empoisonnait des générations entières dès les bancs de l'école.

T. C. de Bouland.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 août 1888

Présidence de M. Janssen

Inauguration du monument élevé à la mémoire du général Meusnier à Tours. — Ce fascicule des Comptes Rendus, nous donne le beau et noble discours prononcé par M. Janssen, le président de l'Académie, à l'occasion de cette cérémonie. Nous regrettons vivement de ne pouvoir le reproduire ici, mais nous en recommandons vivement la lecture à nos lecteurs, aux plus jeunes surtout. La vie de Meusnier est digne d'être donnée en exemple à tous. Admirablement présentée par l'orateur, elle ne peut qu'affermir les sentiments les plus généreux.

« Prenons occasion du noble exemple qui nous est » donné, dit M. Janssen, de la grande mémoire que nous » honorons, pour affirmer les sentiments aujourd'hui plus » nécessaires que jamais, et terminons en répétant à » notre jeunesse savante ces paroles de notre début : » N'ayons que deux passions, celle de la Patrie, celle de » la Vérité. »

Expériences nouvelles sur la fixation de l'azote par certaines terres végétales et par certaines plantes. — M. Berthelot s'est placé dans des conditions expérimentales variées pour étudier la fixation de l'azote par la terre et certaines légumineuses; il a opéré à l'air libre et aussi avec de la terre placée sous des cloches dans lesquelles circule de l'air privé d'ammoniaque et de poussière et régulièrement renouvelé avec addition d'acide carbonique. D'un certain nombre d'expériences il conclut que la terre nue ou couverte de plantes légumineuses, à l'air libre ou en vase clos, fixe de l'azote. Au début de la végétation des légumineuses, l'absorption d'azote porte surtout sur la terre, mais quand la plante devient vigoureuse, elle emprunte de l'azote à la terre; de telle sorte que celle-ci ne conserve qu'une portion plus ou moins considérable du gain total.

Résumé des observations solaires faites à l'observatoire du Collège romain pendant le deuxième trimestre de 1888. — En relevant ces observations, M. Tacchini a constaté que le minimum des taches observé précédemment en mars, s'est prolongé en avril, mais qu'elles ont augmenté en mai et en juin.

Quant aux protubérances, leur augmentation constatée en mars est bien plus marquée en avril, leur fréquence y est excessive: elle est respectivement de 16, 15, 15 et 27 les 5, 7, 8, et 10 avril; or, une moyenne diurne de 12 est déjà considérable, il faut remonter en 1884 pour rencontrer une pareille fréquence.

Au sujet des mouvements giratoires. — L'ardeur de la discussion sur cette importante question ayant été ranimée par la réfutation des arguments de M. Archibald Douglas, par M. Faye, M. Mascart lui avait opposé les opinions de M. Mohn, tout en félicitant le savant académicien de faire quelques concessions aux adversaires de ses doctrines.

M. Faye revient aujourd'hui sur ce sujet, pour déclarer que les travaux de M. Mohn ont été mal interprétés, et que lui-même a été sans doute, mal compris, car il n'a nullement l'intention d'abandonner la moindre partie de ses idées.

Loin de là, il estime qu'un mouvement se produit dans ce moment, qui rapproche ses adversaires de sa manière de voir, et pour le démontrer il discute de nouveau, successivement, les différents arguments du mémoire de M. Archibald Douglas.

Un nouvel appareil pour l'étude du frottement des fluides. — M. Couette, considérant que les méthodes expérimentales de Coulomb et de Poiseuille usitées jusqu'ici pour l'étude du frottement des fluides, sont insuffisantes, a imaginé un nouvel appareil qui lui paraît devoir donner des résultats moins douteux, et au moyen duquel on peut obtenir les valeurs qui constituent les équations. Il décrit sommairement les dispositions adoptées; quelques développements et une figure auraient aidé à leur intelligence.

Observations sur la fixation de l'azote atmosphérique par les légumineuses dont les racines portent des nodosités. — Les nodosités des racines des légumineuses sont une source de fixation d'azote des plus importantes. M. E. Baéal a fait sur ce point des constatations intéressantes. Ainsi, dans l'accacia, les tubercules contiennent 3,25 d'azote par 100 de matière sèche, tandis que les grosses racines n'en contiennent que 2,30, dans le lupin c'est 3,30 pour les tubercules, 2,50 le chevelu des racines, 0,80 les grandes racines.

Au mois de mai dernier, M. Bréal a recueilli ces nodosités sur un pied de luzerne en végétation au muséum et les examinant au microscope, il les a trouvées bourrées de grains arrondis semblables à des bactéries. L'ensemence-

Digitized by Google

ment de ce liquide des tubercules de la luzerne sur d'autres légumineuses, donne naissance à la formation des nodosités analogues soit qu'on verse simplement ce liquide dans l'eau où germent des pois (une expérience) soit que (comme dans une autre expérience) sur le lupin on pique la racine avec une petite aiguille préalablement trempée dans un tubercule de luzerne.

Ces faits très importants au point de vue de la biologie végétale expliquent pratiquement certaines causes des effets de la sidération.

Sur le tétanos expérimental. — M. Riesch a réussi à donner le tétanos à des cobayes en leur inoculant sous la peau des poussières provenant de la déssiccation de l'herbe coupée dans le square de l'Hôtel-Dieu de Marseille. Il a ensuite cultivé le virus contenu dans le pus qui s'était formé à un des points inoculés. Les cultures en sérum solide ou liquide ont permis de retrouver le même bacille droit à spore terminale renflé, considéré comme étant la cause du tétanos. Avec les cultures, il a donné le tétanos à un âne.

Ces faits confirment l'opinion émise par divers auteurs sur l'identité entre le tétanos spontané en général et le tétanos expérimental et montrent une fois de plus combien le virus tétanique est répandu dans la terre et les poussières.

Production des sulfates anhydres cristallisés de cadmium et de zinc (zincorite artificielle). — M. de Schulten se sert, pour faire cristalliser les sulfates anhydres de cadmium et de zinc, d'une méthode qui a été employée par plusieurs chimistes pour préparer d'autres sulfates anhydres cristallisés, méthode qui consiste à évaporer lentement la solution des sulfates dans l'acide sulfurique concentré. La composition des cristaux ainsi préparés a été vérifiée par l'analyse et a donné les les nombres suivants :

Cristaux et sulfate de zinc.

SO^3 trouvé 49, 43, calculé pour $Zn\,SO^4$ — 49, 72.

Cristaux de sulfate de cadmium.

SO^3 trouvé 38, 49 calculé pour $Cd\,SO^4$ — 38, 54.

Sur la manière dont se produisent les mouvements barométriques correspondant aux déplacements de la Lune en déclinaison. — M. A. Poincaré, a comparé les hauteurs barométriques des jours successifs a midi 13', c'est-à-dire chaque jour, 50 minutes avant le passage de la Lune au même méridien que la veille. Ayant rapporté ces observations, sur des cartes du *Signal office* il a pu constater :

Qu'au point actuel du passage de la Lune, il s'est produit de la veille au jour, un abaissement barométrique; en arrière de ce point, s'étend une vaste surface d'abaissement.

Qu'à l'antipode de la Lune, on voit au contraire une grande surface d'exhaussement, commençant vers le point de passage de cet antipode.

Ces faits varient avec le nom de la déclinaison de la Lune; ils font supposer que la marée atmosphérique influe sur le déplacement des points de rupture de la ceinture des calmes.

Sur les déformations élastiques dans les fibres moyennes, par M. Bertrand de Fontviolant. — Note de M. Willot sur la destruction par le sel marin de l'*Heterodera Schachtii* et du *Phylloxera Vastatrix*. — Sur les malonates de potasse et de soude, par M. G. Massol. — Sur les hydrates de méthane et d'éthylène par M. Villard. — Sur la lévulose par MM. Jungfleish et Grimbert. — De l'importance du système libro-ligneux foliaire en anatomie végétale, par M. O. Lignier. — M. Ferdinand Gonnard a constaté des figures de corrosion naturelle sur les différentes faces des cristaux de barytine du Puy-de-Dôme.

PROBLÈMES

Problème CXXIX

(par X, Y. Z.)

Calculer le volume d'un tétraèdre régulier en fonction du rayon R de la sphere qu'il circonscrit.

Solution du problème CXXVII

Quelle est la somme de la série indéfinie convergente :

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{2.4}+\frac{5}{2.4.6}+\frac{7}{2.4.6.8}+\ldots\ldots+\frac{2n-1}{2.4.6\ldots.2n}$$

Réponse :

1, en effet :

$$\frac{1}{2}=1-\frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2.4}=\frac{1}{2}-\frac{1}{24}$$

$$\frac{5}{2.4.6}=\frac{1}{2.4}-\frac{1}{2.4.6.}$$

. . . . . .

. . . . . .

$$\frac{2n-1}{2.4.6\ldots2n}=\frac{1}{2.4.6\ldots.2(n-1)}-\frac{1}{2.4.6\ldots.2n}$$

ajoutant toutes ces égalités, on a au premier nombre la somme de la série et le second se réduit à 1.

Mme Clémence.

Solutions justes

M. Magnin à Aveizieux. — M. H. de P. à Lannion. — M. Pasquier, curé de Theillay. — Un amateur à C. — M. Sagot, à Dijon. — M. X. Y. Z., à Guéret. — M. Allozé, à Sainte-Anne. — M. C. curé de Tiercelet. — M. Nourit, à Louvain.

Nota. — On a bien voulu nous envoyer quelques problèmes, mais sans les accompagner d'une solution. Nous nous sommes posé comme règle, de ne publier que ceux qui sont accompagnés de ce complément nécessaire; nous réservant cependant de choisir la solution qui doit être publiée.

Digitized by Google

PETITE CORRESPONDANCE

L'étuve auto-régulatrice d'Arsonval, chez le constructeur, M. Adnet, 35, rue de l'Arbalète, à Paris.

M. Destrégard, à Beauvais. — Vous pouvez certainement tenter la culture de la ramie dans votre région. On la cultive dans l'Aisne, et un champ d'expérience existe près de Paris à Gennevilliers.

Plusieurs lecteurs à Bastia. — L'effet des bains de mer est dû à des raisons multiples: minéralisation, mucus, qui excitent les fonctions cutanées, etc. — Ce traité est excellent, mais n'est pas absolument élémentaire. — Les enquêtes n'aboutissent pas aussi vite, il s'en faut: rien encore. — La feuille de *gynérium* séchée à l'air libre convient parfaitement.

M. Estève V., à Maubeuge. — 1° La librairie Gauthier-Villars a une bibliothèque photographique très complète. 2° *La photographie, traité théorique et pratique* de Davanne, 16 fr; même librairie.

M. l'abbé J. — Au milieu de cent autres moyens excellents, vous pouvez employer contre les rats de votre sacristie la poudre de squammes de scille; on la leur offre mélangée avec de la farine de froment.

M. Rouanet, au Bourget. — Un cordon imbibé d'huile autour du tronc suffit à arrêter l'ascension des fourmis sur les arbres fruitiers; pour ceux en espalier la chose est plus délicate; essayez de morceaux concassés de charbon de bois disposés ça et là sur le mur.

PETIT FORMULAIRE

Brûlure par les alcalis caustiques. — Il arrive assez fréquemment que les ouvriers éprouvent des brûlures assez douloureuses, soit avec la soude, soit avec la potasse, à l'état caustique, qui attaquent le tissu cutané avec une extrême violence.

C'est surtout lorsque ces alcalis sont solides, et en petits fragments, qu'ils présentent le plus de danger; car, dans ce cas, ils agissent comme de véritables cautères en s'attachant à la peau sur laquelle ils produisent des escarres qui occasionnent, au bout de peu de jours, une suppuration abondante sous la moindre pression, et il s'ensuit que la guérison est souvent fort longue.

Quand, au contraire, les alcalis caustiques sont en dissolution, ils ont beaucoup moins d'effet; cependant, en pénétrant sous les ongles, ils causent une douleur très vive et désorganisent les parties cornées à un tel point qu'elles se contournent à leur extrémité.

Le meilleur remède est, dès qu'on s'aperçoit d'une brûlure, de se laver abondamment avec du vinaigre. L'acide acétique réagit d'une façon immédiate; il se combine à l'hydrate d'oxyde de sodium ou à celui de potassium pour former de l'acétate de soude ou de potasse, qui ne présente aucun inconvénient, et on est ainsi préservé de tout accident.

Dissolvant de la rouille. — Il est souvent très difficile, et parfois impossible, d'enlever la rouille qui recouvre certains objets de fer. Le nettoyage des pièces les plus chargées s'obtient avec la plus grande facilité par leur immersion dans une solution à peu près saturée de chlorure d'étain; la durée de leur séjour dans le bain est en raison de l'épaisseur de la couche d'oxyde ; en général, il suffit de 12 à 24 heures. La solution ne doit pas contenir un grand excès d'acide, sinon le fer lui-même est attaqué.

Au sortir du bain, les objets sont rincés à l'eau d'abord, puis à l'ammoniaque, et rapidement séchés. Les pièces ainsi traitées ont l'apparence de l'argent mat; un simple polissage leur rend l'aspect normal.

Ce procédé est susceptible de nombreuses applications et destiné à rendre de grands services à beaucoup d'industriels.

Encre autographique

5	parties	de copal
3	—	de cire
5	—	de suif de mouton
4	—	de savon
4	—	de laque en tablettes
5	—	de mastic
1/2	—	de fleur de soufre

On fond d'abord le copal dans un chaudron de cuivre, et quand il commence à bouillonner, on ajoute un peu d'huile d'olives pour hâter la fusion; celle-ci terminée, on met dans le chaudron la cire et le suif. Lorsque la masse est convenablement chaude, on l'allume et l'on y jette le savon. Une fois ce dernier fondu, on ajoute la laque et le mastic, puis le soufre qui active la combustion. On laisse brûler cinq minutes, on éteint, puis on laisse refroidir quelques instants. Enfin on allume de nouveau la masse qui brûle lentement : l'opération se termine lorsque le volume final est réduit au quart du volume total primitif. Pour l'usage, on dissout 1 partie de cette encre dans 10 parties d'eau que l'on fait bouillir jusqu'à ce que la solution prenne une couleur jaune pâle.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS
15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

540-88 — Imprimeur-Gérant Degouy, 8, rue François 1er Paris.

Bibliothèque du Palais des Arts
Digitized by Google

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Phénomène d'attraction locale. — Dans un travail récent sur la figure de la Terre, le général Stebnitzki a fait voir, au moyen d'un exemple frappant, combien il est nécessaire de recueillir des observations sur les attractions locales, qui se manifestent plus fréquemment qu'on ne pense, et qui ont une si grande influence sur les résultats numériques des travaux astronomiques et géodésiques. L'auteur cite, à l'appui de ce dire, une divergence extraordinaire constatée aux environs de Saint-Pétersbourg. En prenant pour base les observations astronomiques faites à Vyborg et en calculant la position géographique de Poulkowa, qui est relié à Vyborg par un réseau trigonométrique, on est arrivé à un résultat surprenant : l'observatoire astronomique central de Russie s'est déplacé du point que lui attribuent les cartes topographiques, et cela de l'énorme distance de 186 mètres (sur la distance totale entre Vyborg et Poulkowa, égale à peine à 196 kilomètres). Comment le fait a-t-il pu se produire, la latitude et la longitude de Vyborg ayant été bien mesurées, et la triangulation qui la réunit à Poulkowa ne laissant rien à désirer ? Évidemment, il y a à Vyborg ou aux environs de Saint-Pétersbourg quelques attractions locales qui font dévier le pendule de la ligne verticale. En conséquence, M. Stebnitzki insiste sur la nécessité absolue des études sur la pesanteur et sur l'aplatissement terrestre dans le plus grand nombre possible de stations.

ASTRONOMIE

Le pouvoir éclairant de la pleine lune. — Le 30 novembre 1887, le ciel étant d'une pureté parfaite et la lune pleine, M. Skinner, de Boston, chercha à évaluer le pouvoir éclairant de notre satellite, en utilisant une source lumineuse très énergique, comme tpye de comparaison. Il se servit d'une lampe électrique à arc de 400 bougies (candles) suspendue à l'entrée de la Young men's Christian Association. Se plaçant à l'endroit où les ombres portées par la lampe et la lune étaient d'égale intensité, il avait, en mesurant la distance à la lampe, tous les éléments de la détermination, puisque la distance de la lune est connue. Il n'avait qu'à appliquer la loi de photométrie bien connue qui dit que les intensités de lumière envoyées sur les ombres réciproques sont égales et conséquemment que les intensités de la lampe et de la lune sont en raison directe de leurs distances aux ombres. Il a estimé d'après cela le pouvoir éclairant de la pleine lune à 10^{17} candles. C'est à peu près le nombre de bougies suffisant pour recouvrir la surface lunaire, en donnant à chaque flamme un pouce (0^m025) carré de surface. Cette détermination, bien que sujette à nombre de causes d'erreurs, doit donner cependant une idée, assez approchée de la réalité, des pouvoirs éclairants comparés d'une bougie et de la lune. (*ElectRevieu*).

ÉLECTRICITÉ

Téléphone de Paris à Marseille. — La ligne téléphonique de Paris à Marseille est terminée depuis quelques jours. Les essais ont donné d'excellents résultats qui ont été signalés dernièrement à l'Académie des Sciences.

Voici quelques détails donnés par l'*Électricité* sur l'établissement de cette ligne.

Elle passe par Troyes, Dijon, Bourg, Lyon, Avignon, Arles. Elle est à double fil et partie aérienne et partie souterraine. Elle est faite en bronze siliceux de 4,5 millimètres de diamètre, pesant 146 kilogrammes et ayant une résistance de 1,08 ohm par kilomètre. De même que sur la ligne de Paris-Bruxelles, les deux fils sont croisés pour éviter les effets d'induction. La distance entre les points de croisement qui sont sur les poteaux, varie suivant la proximité et le nombre des fils télégraphiques. Dans certaines régions, notamment dans le département de Vaucluse, les croisements ont lieu seulement tous les deux kilomètres ; sur d'autres points, ils sont faits de 70 en 70 mètres, dans l'intérieur de Marseille, de 50 en 50 mètres. Les portions souterraines de la ligne sont en câble Fortin-Hermann.

Elles sont logées dans des conduites en fonte placées à une profondeur de près de $1^m,50$. Les joints sont rendus étanches par des rondelles de caoutchouc et des colliers en plomb refoulés à froid.

Des regards sont établis de 500 mètres en 500 mètres, au moyen de grandes marmites en fonte, munies d'un couvercle, sur les deux côtés desquelles sont ménagées les ouvertures destinées à recevoir les extrémités des conduites qui viennent y aboutir.

Biblioth. du Palais des ...

Digitized by Google

De 100 mètres en 100 mètres, ces tuyaux sont reliés par des manchons en fonte, à déplacement latéral, qui permettent de visiter les câbles et de les réparer en cas de rupture ou d'avaries.

La machine électrique à influence, de 1788 à 1888. — Dans la réunion du 31 mai de la Société des Ingénieurs Télégraphistes de Londres, le professeur S. Thompson a fait une très intéressante conférence sur ce sujet, que résume le *Bulletin de la Société Belge des électriciens*.

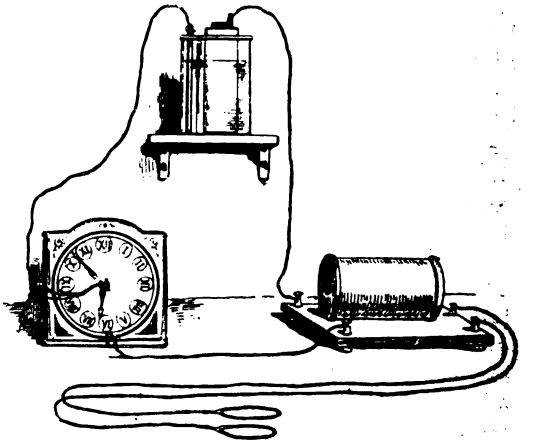
Le 11 juin 1788, M. S.-J. Banks lut à la Société royale une lettre que lui avait adressée Nicholson et qui contenait la description d'un appareil propre à fournir une quantité indéfinie d'électricité sans recourir au frottement, par le simple mouvement tournant d'un plateau. En 1753, John Canton avait déjà, dans les *Proceedings* de la même Société, décrit un appareil électrique qui semble avoir le même but; mais ses explications sont peu claires : il émit l'idée que tous les corps électrisés sont entourés d'une atmosphère électrique. Franklin et d'autres ont aussi touché ce sujet et traduit leurs idées par le calcul. Un savant italien remarqua que la charge portée par un corps se conduit d'une manière variable lorsqu'un autre corps est approché du premier : il appelle cette action *vindex*, mais il ne dit pas pourquoi. En 1672, enfin, Wilcke fit de nombreuses expériences sur ces actions nouvelles et inventa l'électrophore. Volta, en 1776-82 le réédita. En 1780, Lichtenberg inventa un électrophore à trois plaques, qui permettait de condenser le fluide électrique. En 1778, Erasme Darwin est l'auteur d'une machine semblable, que Bennet en 1787, inventa également. En 1788, Cavallo reconnut qu'il était impossible de construire une machine sur laquelle ne préexiste pas une charge électrique quelconque.

En 1794, Read s'occupe de la machine à influence au point de vue médical ; Bohnenberger, en 1798, publie un ouvrage rempli des descriptions de diverses machines à influence. Hachette et Desormes en 1798, Ronalds en 1820, Belli en 1831 s'occupent du même sujet, et ce dernier décrit une machine dans laquelle on se servait comme champs électriques, de deux plaques fixes : ces plaques étaient courbes et entre elles passaient des plaques rondes; son appareil ressemble fort au *replenisher* de Thompson. Citons encore Godman en 1841, Svanberg en 1846, Billet en 1851, Varley, enfin, en 1860) qui fait breveter une machine à influence. Ce dernier nom ne fut, en réalité, introduit que par Holtz qui inventa ses diverses machines en 1865-67-83. De 1865 à 1880, Tœpler fait connaître ses machines à deux disques. Holtz le premier fit usage de plaques en verre à la place de conducteurs métalliques. Poggendorff double les plaques de la machine de Holtz. Norton en 1866, Thompson en 1867-68, Carré en 1868, Kundt en 1868, Swendorff en 1871, Voss en 1880 et Windhurst en 1881-88, ont transformé les machines à influence.

La machine de Thompson peut être comparée à une machine dynamo : elle possède tous les éléments analogues, des excitateurs, une armature, des commutateurs, des balais. Maxwell a proposé aussi de joindre à la machine des conducteurs convenablement disposés pour éviter les décharges intérieures; Kohlrausch, enfin, a fait de nombreuses recherches sur la résistance intérieure et la force électromotrice des machines à influence. Quant aux applications industrielles de ces machines, on en a proposé deux : l'une, et on la doit au Dr Olivier Lodge, à la condensation de la fumée; l'autre, due à Clark, à l'allumage des becs de gaz. Il résulte de cet historique que la première machine à influence et la plus récente, sont dues à des Anglais.

Réveil-matin électrique universel. — L'appareil, proposé par M. Berthier, se compose essentiellement d'une pile, d'une bobine Ruhmkorff, d'une horloge ou d'un réveil-matin ordinaire et d'une série d'anneaux métalliques.

Le circuit inducteur se compose de la pile, de la bobine (fil inducteur) et de l'horloge; une extrémité du fil communique avec la petite aiguille, l'autre



Réveil-matin électrique

avec l'heure à laquelle on désire que le système fonctionne; le circuit induit comprend le fil fin de la bobine d'induction, les anneaux et le corps du dormeur.

Lorsque le contact de l'aiguille des heures et du fil, placé au point désiré, a déterminé la fermeture du circuit, l'interrupteur de la bobine entre en mouvement et le fil fin est parcouru par un courant dont l'intensité et les effets physiologiques sont en rapport avec le nombre des éléments employés.

Les anneaux sont formés d'un tissu élastique entouré de fil fin d'argent ou de cuivre argenté : la moiteur naturelle de la peau établit une communication suffisante.

Les anneaux peuvent se passer soit aux bras, comme

Digitized by Google

des bracelets, soit aux jambes. Il est évident que l'on peut varier la « dose » de secousses suivant le tempérament, l'état, les dispositions, etc. de la personne à réveiller.

Pour étouffer le bruit de l'interrupteur de la bobine, dans le cas où l'on voudrait éviter le réveil des confrères ne devant pas participer aux bienfaits de l'invention, on peut mettre l'appareil dans une armoire ou dans une boîte bien fermée.

Tout le système du reste, à l'exception des anneaux, peut fort bien se placer à l'extérieur de la chambre à coucher.

Cette innovation permet de résoudre merveilleusement le problème du réveil des sourds. Un nombre de paires d'anneaux, égal à celui des personnes serait mis en communication avec un bureau central (!), et une seule horloge suffirait à établir le contact pour la distribution de l'excitation nécessaire.

Un commutateur permettrait au besoin, à une heure quelconque, un réveil général et instantané, en cas d'incendie par exemple.

Éclairage électrique des omnibus. — M. James Willing a pris récemment un brevet pour une application de la lumière électrique dans les voitures publiques, omnibus et tramways.

L'électricité est emmagasinée dans des batteries renfermées dans une petite boîte qui peut aisément trouver place sous le coffre de la voiture.

La lampe est maintenue par un support à coulisse et lorsqu'on la fait mouvoir de quelques centimètres, dans un sens ou dans l'autre, on l'allume ou on l'éteint.

Le support est relié aux batteries par un câble fin facile à dissimuler.

Les batteries se chargent seulement tous les deux jours.

Ce système a été adopté sur quelques lignes d'omnibus à Londres, et a, paraît-il, donné toute satisfaction. (*Journal du Gaz et de l'Électricité.*)

Sonnerie des cloches à distance. — Nous avons signalé, il y a quelques jours, le système imaginé par M. l'abbé Letombe pour obtenir à distance la sonnerie des heures sur les cloches éloignées d'une horloge.

M. de Laguérenne (du Mont Saint-Angel, près Montluçon), nous rappelle à cette occasion qu'il est l'auteur d'un système analogue, breveté depuis plusieurs années, destiné au même usage et qui peut en outre transmettre l'heure à différents cadrans en agissant sur le mécanisme de la minuterie.

En ce qui concerne spécialement la sonnerie, M. de Laguérenne n'emploie qu'un petit électro-aimant et une pile très faible; dans son système, en effet, l'électricité n'est employée que pour déclancher le mécanisme du marteau, celui-ci étant mis en mouvement, dans chaque station, par l'effort qu'exerce un poids suspendu à une corde enroulée sur un tambour.

Un paradis pour les télégraphistes. — C'est la Perse qui mérite ce nom, paraît-il. M. T. Stevens, le bicycliste qui parcourt le monde entier sur son cheval de fer, dit en ces termes la vie qui est faite aux employés du télégraphe qui traverse le pays :

« L'employé anglais du télégraphe est un personnage important en Perse. Ailleurs qu'à Téhéran et à Bushire, il est le seul représentant de l'Europe. On le considère comme un *sahib*, et son salaire est souvent plus élevé que les revenus du prince persan ou du gouverneur de la ville. Il a de nombreux domestiques, les meilleurs chevaux, et en cette matière fait assaut avec le prince de sa localité avec lequel il est, d'ailleurs, toujours dans les meilleurs termes ; ils s'invitent mutuellement à dîner, et il ne se passe guère de jour, sans que le prince ne vienne fumer quelques cigares au bureau du télégraphe et sans que le soir ils ne prennent le thé ensemble. Le prince envoie à son ami, les plus beaux fruits, quelques pièces de sa chasse. »

Nous ajouterons que le service ne doit pas être écrasant en Perse, et que plus d'un employé en Europe ne pourra sans doute se défendre d'un peu d'envie, en comparant ses heures de bureau aux loisirs de son heureux collègue.

GÉOGRAPHIE

L'expédition groënlandaise. — Nous avons annoncé le départ du *Jason* qui a quitté Reikiawick, au commencement de juillet, avec l'expédition dirigée par le docteur Nansen pour l'exploration du Groënland. Ce navire vient d'arriver en Norwège; il a débarqué les explorateurs le 17 juillet par 65° 2' de latitude nord, sur la banquise, à environ 16 kilomètres de terre.

Tout fait supposer qu'ils ont pu l'atteindre sans accident, la glace semblant solide et ininterrompue. L'intention du docteur Nansen était d'atterrir au fiord Sermilik qui est inhabité; des brouillards et des mauvais temps l'ont obligé à modifier son programme.

GÉNIE CIVIL DANS L'EXTRÊME-ORIENT

Sondages et forages en Chine. — Les Chinois, avec l'outillage le plus rudimentaire, arrivent dans les opérations de sondage à des résultats que l'on peut comparer à ceux obtenus en Europe et en Amérique, où, comme on le sait, l'exploitation des champs de pétrole a été amenée à un grand degré de perfection.

Les sondages chinois n'avaient pour objet, au début, que l'exploitation des couches de sel gemme par un procédé qui est relativement moderne dans nos pays : Quand le forage a atteint la couche sali-

Digitized by Google

nifère, on y introduit de l'eau qui dissout le sel, et on pompe cette saumure que l'on fait évaporer à la surface. En Chine, certains gisements étant épuisés, les forages ont été poussés plus profondément, au de là de 600m, dans l'espoir de rencontrer une nouvelle veine; mais au lieu de sel, la sonde est tombée sur des réservoirs de gaz naturel, que les industrieux habitants du pays ont su parfaitement utiliser.

M. Denby, consul anglais à Pékin, signale de ces puits, nouvellement forés, près de la ville de Tsu-lin-Tsing dans le Su-Tchuan. Il donne à cette occasion d'intéressants détails sur la façon de procéder des Chinois.

L'outillage est d'une simplicité excessive. Il se compose d'un long bambou élastique reposant par son milieu sur une potence ; une tige formée d'autres bambous, attachés les uns à la suite des autres, est fixée à l'extrémité la plus faible de ce fléau, et porte à sa partie inférieure une masse de fer pesant environ 60 kilogrammes. Un balancement imprimé de haut en bas à la tige de bambou, détermine des chocs contre le sol de la masse de fer, dont la base se termine par des bords tranchants; elle s'y enfonce de plus en plus, en ouvrant un trou vertical, à travers le grès et la craie, pierres qui constituent généralement ces terrains.

Quand ce trépan est parvenu à une certaine profondeur, on l'enlève et on fait couler de l'eau dans le trou; on descend dans celui-ci un large bambou muni d'une soupape à sa partie inférieure, et on le retire rempli de l'eau chargée des débris produits par les chocs du trépan; à mesure que le forage s'approfondit, on y fait descendre un tubage constitué par des tuyaux de bois de cyprès, réunis les uns aux autres par des clous, des ligatures et par un de ces mastics excessivement forts dont les Chinois ont le secret. Ces tuyaux ont ordinairement un diamètre intérieur de 12 centimètres. Ils empêchent l'éboulement des terres et arrêtent les eaux des nappes que l'on traverse.

A mesure que le travail progresse, on ajoute de nouveaux tuyaux au tube et de nouveaux bambous à la tige. On rencontre le sel, ou la saumure, entre 250 et 300 mètres, et alors on dispose le puits pour l'exploitation; la saumure est puisée avec des bambous que l'on descend au fond, au bout de cordes de bambous, et est dirigée sur de vastes réservoirs d'évaporation, ordinairement par une canalisation, en bambous aussi.

A côté de ces forages se trouvent ceux signalés plus haut qui, poussés jusqu'à 550 et 600 mètres sont arrivés à la région du pétrole; dès que la sonde arrive à ces gisements, le gaz naturel s'échappe avec une grande violence; on suspend l'opération et on recouvre l'ouverture du puits avec une solide caisse en bois, percée de nombreux trous. Dans chacun de ceux-ci, on ajuste l'extrémité d'une conduite en bambou qui dirige le fluide inflammable vers les réservoirs; là ce tuyau se ramifie et chaque branche se termine par un brûleur que l'on allume pour activer l'évaporation de la saumure.

On voit que, grâce au précieux bambou, les Chinois arrivent à se passer à peu près complètement du métal dans tout cet outillage et dans toutes ces installations; c'est un fait curieux à signaler en ce siècle de fer.

Malgré la simplicité des moyens employés, cette industrie qui est aux mains de corporations, et qui s'exerce sons le contrôle de l'État, donne rarement lieu à des accidents. Il est vrai que quand ils arrivent, on est très embarrassé pour y remédier ; lors de la révolte des Taïpings, la fermeture de l'un des puits fut brisée et le feu fut mis au gaz; on regarda comme impossible de l'éteindre et de s'en rendre maître.

Les tuyaux de conduite d'eau au Japon. — La distribution d'eau de Tokio (Japon) s'effectue au moyen de tuyaux en bois qui existent depuis plus de deux cents ans. La quantité d'eau journalière est d'environ 113 millions de litres. Il y a plusieurs types de tuyaux : les plus gros sont de section carrée et formés de planches assujetties par des frettes extérieures très rapprochées. Au-dessous de 0m,15 de diamètre, les tuyaux consistent en pièces de bois forées; ceux qui sont un peu plus gros sont formés de pièces de bois évidées sur une des faces; une planche recouvre l'évidement. Les joints sont à chanfrein, et toutes les fentes sont calfatées au moyen d'écorce fibreuse. De distance en distance, des chambres carrées servent a régulariser le courant, lequel est assez rapide pour empêcher les végétations aquatiques. (*Chronique industrielle.*)

VARIA

Centenaire de l'Université de Montpellier en 1889-1890. — Les membres de l'enseignement supérieur de Montpellier ont résolu, à l'exemple de la ville de Bologne, de concert avec les membres de l'Académie des sciences et des lettres de cette ville, de fêter avec grande pompe, l'année prochaine, le sixième centenaire de la fondation de l'Université de Montpellier. Cette décision a été prise dans une séance plénière tenue récemment à la Faculté de médecine et la cérémonie a été fixée au commencement de l'année scolaire 1889-1890, c'est-à-dire pendant l'hiver qui suivra l'Exposition internationale de Paris. Il est certain que professeurs et étudiants des autres centres universitaires français seront invités à assister à ces fêtes; et, d'autre part, il est plus que probable que les Universités étrangères seront priées d'y envoyer des délégués. Nous souhaitons vivement que le prochain centenaire de Montpellier soit aussi brillant que celui qui vient

Digitized by Google

d'avoir lieu à Bologne; mais nous doutons fort que les rapières allemandes viennent nous montrer leur nez dans les rues de la capitale scientifique et littéraire du Midi.

Une ville ancienne. — Sur une grande ferme du nord-est de la province de Chihuahua, connue sous le nom du Rancho José de Babicora, et appartenant au sénateur George Hearst de la Californie et à M. Follansbee d'El-Paso, on a trouvé les restes d'une ville antique, taillée et sculptée dans la roche solide, comme la ville de Pétra dans l'ancienne Edom. Cette ville est située dans les déserts escarpés de la Sierra Madre, les approches en sont difficiles; les indigènes eux-mêmes ne traversent que rarement cette partie des montagnes. Il n'existe nulle part de tradition concernant cette ville; mais ses ruines montrent que les habitants de ce lieu préhistorique étaient *civilisés*. On voit des centaines de chambres creusées dans la roche solide sur les côtés de la montagne, et les pierres qui en avaient été extraites ont été employées à des bâtisses. Il y a différentes rangées de chambres et d'escaliers taillés dans le roc, conduisant d'une maison à l'autre. En beaucoup d'endroits, la roche est élégamment sculptée et polie.

Le colonel John G. Follansbee, l'un des propriétaires, doit prochainement explorer complètement ces ruines. (*Rev. fr. de l'Étr. et des Col.*)

Un nouveau genre de méfait du pétrole. — Une des conduites qui servent à convoyer le pétrole des champs de la Pensylvanie à New-York, sur une distance de 650 kilomètres, a crevé récemment près de la ville de Vernon, dans le comté de Sussex (N. Y.) Avant qu'on ne se soit aperçu de l'accident, le sol voisin s'est imbibé de pétrole jusqu'à une assez grande distance et est devenu, au moins pour quelque temps, impropre à toute culture; d'autre part, beaucoup de pétrole est arrivé par infiltration dans les cours d'eau voisins, où les poissons ont péri par milliers. La compagnie propriétaire de la conduite aura sans aucun doute de lourdes indemnités à payer.

Les victimes des serpents. — Aux Indes, 22 134 personnes ont succombé, en 1886, à la suite de morsures de serpents, et chose qui paraît singulière à première vue, c'est que ce nombre comprend beaucoup plus de femmes que d'hommes; il ne s'agit pas cependant de la tradition du paradis terrestre, mais simplement de ce fait, que les femmes sortent les premières de grand matin pour se procurer leur provision d'eau et de bois.

On fait aux serpents, dans l'Inde, une guerre acharnée, trop justifiée par cette douloureuse statistique, et le gouvernement donne des primes pour chaque animal détruit. En 1886, on en a tué 417 596.

Une mesure radicale. — On vient de prendre en Amérique, aux États-Unis, une mesure qui dépasse tout ce que notre radicalisme le plus avancé oserait rêver.

Il s'agissait d'enrayer une épidémie de fièvre jaune qui s'est déclarée à Plant-City (Floride). La plupart des habitants ayant quitté la ville malgré le cordon sanitaire qui avait été établi, le Conseil d'hygiène de la Floride méridionale en a profité pour essayer d'un remède héroïque qu'il considère comme le seul sûr; il a donné l'ordre d'incendier la ville et son contenu. Pour justifier cette mesure énergique, on déclare que c'est le moyen le plus économique d'arriver au résultat désiré. Est-ce aussi l'avis des incendiés?

CORRESPONDANCE ITALIENNE

TRAITÉ DE COMMERCE — STATISTIQUE COMPARÉE — NOMBRE DES MAISONS A ROME — DROIT POUR LA CRÉMATION.

L'on s'occupe toujours beaucoup de la France en Italie, on s'en occupe encore davantage en ce moment, à cause du traité de commerce, sur lequel courent journellement les nouvelles les plus contradictoires. Les provinces méridionales sont celles qui souffrent le plus de cette rupture, et c'est un Sicilien, M. Crispi, qui en a été l'auteur, ou pour mieux dire l'instrument.

Dégageant le fait des circonstances accessoires qui ne peuvent en modifier la substance, nous voyons que le traité de commerce existant, s'il n'était pas l'idéal, était encore une bonne affaire, et que l'Italie y gagnait bon an mal an une centaine de millions. La rupture les lui fait perdre, et sans compensation. C'est l'Allemagne qui a insisté auprès de M. Crispi dans un but commercial facile à comprendre. Elle voulait aussi toucher la prime de la nouvelle alliance avant d'en solder les bénéfices éventuels.

Le traité rompu avec la France, les produits français ont été forcément évincés du marché de la péninsule; les Allemands se tenaient prêts et nous ont inondés de leurs marchandises à *l'instar de Paris*. Le consommateur s'est trouvé dans une situation à peu près identique, à cette différence près que l'article allemand n'étant qu'une mauvaise imitation de l'article français, l'acheteur perd, tout compte fait, sur la valeur et la durée de l'objet. Le producteur a été réduit à une condition beaucoup plus triste. Il vendait son vin à

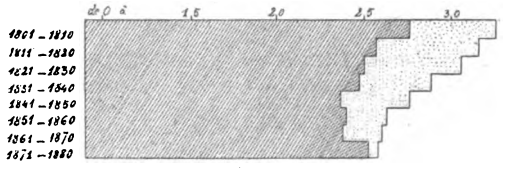
Digitized by Google

la France et lui achetait des objets manufacturés; mais l'Allemagne ne boit pas de vin, il ne fallait plus songer à un échange. Cet article de commerce a subi une dépréciation telle qu'elle équivaut à une véritable ruine. En Sicile, le vin qui se vendait sept sous le litre ne trouve pas d'acheteur à un sou!

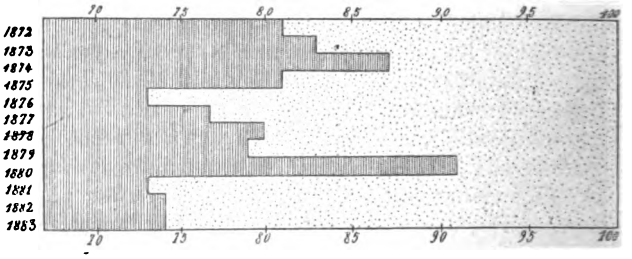
Les Italiens s'occupent aussi de nous dans un but plus philosophique et moins mercantile. Ils considèrent la France comme une nation vieillie, épuisée, incapable de revenir à une nouvelle jeunesse, et devant, dans une époque plus ou moins lointaine, être absorbée par des peuples possédant une exubérance de force et de vie.

Malheureusement les calculs sur la dépopulation de la France, leur donnent tristement raison. Quand on dresse une courbe de l'augmentation annuelle de la population des différents états, il faut écarter d'abord les extrêmes; les États-Unis, dont le chiffre d'augmentation 2,362 est dû à l'immigration; l'Irlande qui donne, grâce à l'émigration, le résultat négatif de — 0,683. Restent les autres états dont la Saxe tient la tête avec 1,492, et la France l'extrémité avec 0,252. Ce chiffre date du recensement de 1861, et nous verrons qu'il s'est encore abaissé depuis.

Un tableau (tiré comme les suivants de l'ouvrage sur la statistique de MM. Mayr et Salvioni) nous montre l'excédant des naissances sur les décès en Italie pendant 11 ans. La partie teintée représente les décès, la partie pointillée, les naissances, le tout réduit à 100. On calcule qu'en moyenne les naissances excèdent les décès de 20 0/0. L'année



Excédant des naissances sur les décès en Italie, pendant onze ans.



Excédant des naissances sur les décès en France depuis le commencement du siècle.

1880 fut vraiment désastreuse, puisque sur un chiffre de 100, les morts arrivèrent à 91. Si nous prenons les statistiques des différentes provinces italiennes pendant le même espace de temps, nous remarquons que Rome tient la tête de la mortalité, l'excédant des naissances sur les décès n'étant que de 4 0/0. Cette particularité tient, outre la prépondérance de l'élément ecclésiastique et religieux, aux conditions dans lesquelles s'est trouvée cette capitale lors de son annexion au royaume d'Italie. Dans les premières années, Rome fut inondée d'une nuée d'employés célibataires ou mariés, mais ayant laissé leur famille dans leur pays. Ces employés ne pouvaient apporter à Rome qu'un élément de mortalité. Et, en effet, de 1872 à 1875 les morts arrivèrent à 98 0/0 du total. Depuis les conditions ont changé peu à peu. Les familles sont venues s'établir à Rome, y portant un contingent de naissances qui devait servir à relever le total général, et ôter à Rome la réputation d'*homicide* qu'elle s'était acquise pendant les quelques années qui suivirent l'invasion piémontaise.

Passant maintenant à la France, le tableau nous montre l'excédant des naissances sur les décès depuis le commencement de ce siècle jusqu'à 1880. Le partie ombrée représente les décès, et celle qui est pointillée, les naissances. Au commencement du siècle, notre situation était encore excellente, mais elle est devenue d'année en année plus mauvaise. La dernière période nous donne un chiffre de décès de 26,3 — et un chiffre de naissances de 26,6. Seulement cet excédent, si faible qu'il soit, est même en voie de disparaître, s'il n'a pas déjà cessé, et bientôt, les mêmes causes continuant d'exercer leur déplorable effet, nous aurons la proportion renversée.

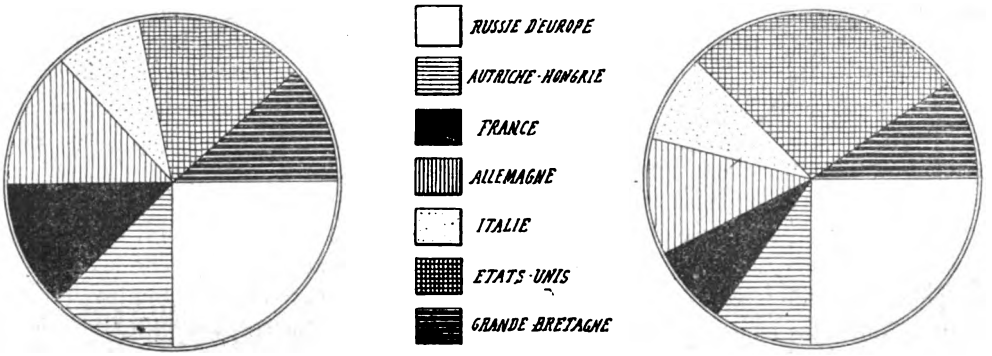
La population de la France devrait donc diminuer, disent les Italiens, et cependant elle augmente légèrement. C'est l'émigration qui vient combler les vides, et petit à petit la France voit l'étranger s'asseoir à ses foyers déserts. Les calculs d'un égoïsme infâme restreignent la natalité; le père de famille veut que son fils ait autant que lui, et pour empêcher une déchéance matérielle, il ne craint pas de hâter de ses propres mains la déchéance morale de son pays. L'enfant meurt sans postérité, et comme le dit énergiquement l'Écriture, ce sont des étrangers qui dévorent ses biens. Avant la guerre de 1870, en France, les

Digitized by Google

étrangers ne contribuaient à l'augmentation de la population que dans la proportion de 15 0/0. De 1872 à 1876 ils y ont contribué à raison de 25 0/0 et de 36 0/0 de 1876 à 1781. Les étrangers qui vivent aujourd'hui sur le sol de la France sont plus d'un million et on ne sait quand cette invasion lente, mais terrible, s'arrêtera.

Les économistes se préoccupent de cette question qui est vitale pour notre pays. Les uns veulent des lois restrictives, analogues à celles que les États-Unis prennent aujourd'hui contre les Chinois. D'autres, au contraire, convaincus de l'inutilité d'un relèvement numérique de notre population laissée à elle-même, demandent qu'on rende la naturalisation plus facile, qu'on s'assimile un grand nombre d'étrangers, de façon que, grâce à cette adoption, la France puisse garder son rang en Europe.

Car c'est là l'objectif principal. Garder son rang, avoir une armée, qui outre les autres qualités, ait celle du nombre, pouvoir aligner comme par le passé, et plus que par le passé, des centaines de mille de soldats. Comme si l'on ne mourait pas assez vite, et que l'homme eût hâte d'ajouter une cause de destruction à celles qu'a infligées le Créateur. Cette préoccupation, en France, existe



Population comparée de divers États

surtout... vis-à-vis de l'Allemagne ; et sur ce point, non seulement nous sommes déjà battus avant d'entrer en campagne (au point de vue du nombre) mais, plus la lutte sera différée, plus l'écart des deux populations sera en faveur de ce pays, et plus, par conséquent, la victoire lui serait facile. Le livre de M. Grad, sur le mouvement de la population en Allemagne, est tristement instructif sur ce point. En 1885, l'empire allemand comptait 46 855 000 habitants gagnant plus de 6 000 000 d'hommes depuis 1870 avec un accroissement proportionnel de 1 0/0. La France avait 32 560 000 en 1831, et cinquante ans après 37 321 000 avec une augmentation annuelle de 0,2 0/0, c'est un accroissement cinq fois plus faible que celui de l'Allemagne. Et encore l'Allemagne envoie 100 000 émigrants chercher annuellement fortune ailleurs, et le léger excédant signalé en France vient de l'immigration étrangère.

Ces notions de statistique, non seulement donnent une idée exacte de la valeur numérique d'une nation, mais fournissent les moyens de calculer, avec assez d'approximation, sa valeur à une époque donnée, en supposant bien entendu que ces coefficients restent identiques. Cette condition essentielle pourra bien ne pas se vérifier, mais, si rien ne vient troubler la marche des événements, la prophétie deviendra une réalité.

Richet avait calculé que dans 50 ans, à partir de 1880, l'Italie qui n'a que 28 500 000 habitants, aurait une population égale à celle de la France d'alors, soit 44 000 000. L'Allemagne à cette époque compterait 83 000 000, la Russie d'Europe 158 000 000 et les États-Unis 190 000 000. M. Salvioni, dans la *Statistica e la vita sociale*, donne des chiffres un peu amoindris, mais le résultat *relatif* est identique.

On peut les mettre sous une forme plus saisissante. Prenons un cercle d'une grandeur donnée et découpons-y 7 secteurs pour les nations suivantes : Italie, Angleterre, Autriche-Hongrie, France, Allemagne, Russie d'Europe, États-Unis. En calculant à 100 l'ensemble de ces peuples divers, chacun d'eux sera représenté par un tant pour 100 proportionnel à son importance. Prenons sur la circonférence des longueurs analogues à ces rapports, en les joignant au centre, nous obtiendrons des surfaces dont chacune représentera la population d'un état, *relativement* à celle des autres. Nous aurons donc, non une valeur

Digitized by Google

absolue de la population, mais une valeur relative. Pour traduire cela d'une façon plus intelligible on pourrait dire, d'après ce tableau, que en 1880 sur 100 individus on trouvait 9 Italiens, 11 Anglais, 12 Français, 12 Autrichiens, 15 Allemands, 24 Russes et 16 Américains. En 1950, soit 50 ans plus tard, sur 200 personnes, on aurait 7 Italiens, 7 Français, 9 Autrichiens, 10 Anglais, 12 Allemands, 25 Russes et 29 Américains. On voit de suite comme les proportions sont renversées.

Cette figure est douloureusement instructive. Elle montre l'affaiblissement de la France dans une époque relativement peu éloignée, et la prépondérance de la Russie et des États-Unis. Cette dernière puissance est à redouter commercialement parlant, car elle tend à devenir pour l'Europe, ce que l'Égypte était pour Rome, son grenier. Elle produit à un bon marché tel qu'elle rend toute concurrence inutile; quand elle aura ainsi ruiné notre agriculture, elle sera maîtresse d'élever ses prix et de nous faire payer le pain ce qu'il lui plaira.

La prépondérance de la Russie est autrement inquiétante. Toutes les invasions vont de l'Est à l'Ouest, et les terres de France n'ont pas été inconnues aux Tartares. Notre population diminuant, il faut qu'une autre nation vienne combler les vides, absolument comme un centre de basse pression est le point où convergent les vents pour rétablir l'équilibre. Si l'échange se fait modérément, nous avons un vent frais, une brise légère qui, loin de nuire, nous est même d'un grand secours pour l'aération. Si l'échange se fait brusquement c'est un cyclone, la tempête. Il en est de même pour les mouvements de population; ils se produisent lentement par infiltration, et c'est le cas actuel pour la France; ou par invasion brusque, et de cette dernière, Dieu préserve notre pays!

Je m'aperçois que le sujet m'a entraîné à parler plus de la France que de l'Italie, ce qui ne justifie guère le titre adopté; il faut au moins finir en Italie, c'est le seul moyen de faire excuser ce qui précède.

On vient de faire à Rome la statisque des maisons bâties depuis 1870. Leur nombre a augmenté chaque année. De 23, en 1870, il est allé progressivement à 278 en 1887, Les surélévations ont eu peu d'importance et sont allées en diminuant, car les architectes se sont bientôt aperçus que les murs des anciennes maisons romaines (non compris les palais, bien entendu) n'étaient pas assez solides pour supporter un plus grand poids. Ils ont trouvé une économie à tout détruire pour rebâtir sur un nouveau plan. Dans cet intervalle de 17 ans on a construit 15644 étages de maisons divisés en 63220 appartements. On calcule à Rome une moyenne de 4 chambres et demie par appartement, ce qui donne un total de 284490 pièces. La population de Rome s'est élevée de 220000 à 390000, d'où l'on voit que 170000 habitants ont à leur disposition 284490 pièces. L'on se plaint de la crise que l'on appelle *Edilizia,* et pour laquelle je ne trouve pas de nom correspondant en français. A la suite de grosses faillites d'entreprises, qui avaient la spécialité de la construction, des maisons nombreuses restent inachevées, d'autres complètement finies, sans habitants. La construction est allée plus vite que le développement de la population, il faut maintenant qu'elle attende. C'est là une des causes, mais non la seule, de la crise dont on se plaint.

Pour terminer, je donnerai une nouvelle tirée du *Corriere Lomellino.* Je cite la source: d'abord pour ne pas faire croire à une invention, ensuite pour couvrir ma responsabilité dans le cas où la nouvelle serait controuvée. M. Morin, conseiller municipal de Paris, a voulu se payer la fantaisie de se faire incinérer à Milan. Il paraîtrait que l'on a dû payer 375 francs comme droit d'entrée du cadavre en Italie, et 375 francs pour pouvoir reporter les cendres à Paris. Une somme de 750 francs en simples droits de douane pour obtenir de se faire brûler, sans compter les frais de l'opération elle-même, est à dégoûter de la crémation les héritiers économes.

Dr Albert Battandier.

CHRONOMÈTRES NATURELS

ET

ANTIQUITÉ DE L'HOMME (1)

II

RIVES DE LA SAÔNE. — EFFETS DES GLACIERS QUATERNAIRES. — CALCAIRES D'AIX-LES-BAINS. — DÉCOUVERTE DE M. KERVILER A SAINT-NAZAIRE.

La France aussi a ses chronomètres naturels qu'il nous est impossible de passer sous silence.

(1) Suite, voir page 65.

Digitized by Google

Des savants, d'une autorité et d'une sincérité indiscutables, MM. de Ferry et Arcelin, ont été conduits par une série d'observations ingénieuses, faites sur les bords de la Saône, à penser que l'homme quaternaire remontait, en cette région, à une date comprise entre 6 000 et 4 000 ans. Voici sur quelles données ils se fondent.

A un mètre de profondeur en moyenne, on rencontre, sur les bords de la Saône, une couche romaine, nettement caractérisée. Comme 1 500 ans environ nous séparent de l'occupation romaine, il en résulte que cette couche s'est formée dans la mesure de 66 millimètres par siècle. Or, à une profondeur qui varie de 3 mètres à 4m 50, on rencontre, avec les animaux quaternaires et quelques débris humains, l'industrie paléolithique consistant en silex grossièrement taillés. Si chaque mètre d'alluvions représente 1 500 ans, les objets trouvés à 4m 50 seraient donc vieux de 6 750 ans.

Malheureusement, les termes de cette proportion sont contestables. D'abord, il est plus que probable que les cours d'eau furent jadis plus abondants que de nos jours. Ils durent, en conséquence, entraîner plus de matériaux. Nous en trouvons la preuve dans les berges même de la Saône. L'époque gallo-romaine, qui pourtant n'a duré que quatre ou cinq siècles, y est représentée par un lit de sédiments aussi épais que celui de l'époque ultérieure, bien que celle-ci ait été trois fois plus longue. Il est à croire que cette progression va croissant à mesure qu'on remonte le cours des temps. A ce compte, l'âge des débris quaternaires serait moitié moindre qu'on ne l'a dit.

On peut au reste se convaincre facilement que le point de départ du calcul est défectueux. S'il est vrai que le dépôt superficiel mesure, en moyenne, un mètre d'épaisseur, il ne faut pas oublier que, par endroits, il s'étend jusqu'à deux mètres, alors qu'ailleurs il se réduit à rien. Il s'en faut donc qu'il soit régulier.

En outre, et ceci est plus grave, on ne saurait, sans exagérer, attribuer à sa formation une durée de 1 500 ans. Depuis plusieurs siècles sans doute, depuis surtout que l'endiguement du fleuve a rendu les inondations relativement rares, ses rives ne s'élèvent plus d'une façon sensible. Le lit d'alluvion supérieur s'est donc formé beaucoup plus rapidement qu'on ne l'a dit, et il faut, si l'on veut approcher de la vérité, réduire considérablement les résultats du problème.

Il convient du reste d'observer que M. Arcelin ne se fait point d'illusion sur la valeur de son calcul. « Ce ne sont là, a-t-il dit, que de vagues appréciations, des chiffres hasardés, provisoires, sans valeur chronologique réelle. »

M. de Mortillet a cherché, dans l'ancienne extension des glaciers quaternaires, un argument plus solide en faveur des longues chronologies. Il est tel de ces glaciers, nous dit-il, qui mesurait jusqu'à 280 kilomètres de longueur. Or, leur vitesse moyenne, à notre époque, est de 62m 66 par an. A ce compte, il aurait fallu 4 468 ans au glacier en question pour transporter un bloc de son sommet à son extrémité inférieure. De plus, les glaciers de l'époque quaternaire se sont maintenus longtemps à leurs limites extrêmes, si l'on en juge par l'immense quantité de matériaux qui composent leurs moraines terminales. Cette considération plaide déjà en faveur de leur longue durée ; mais ce n'est pas tout. Au dire de M. de Mortillet, leur pente était cinq fois moins considérable que celle des glaciers actuels, leur vitesse devait aussi être cinq fois moindre ; ce qui nous donne 22 340 ans au lieu des 4 468 dont il a été question plus haut.

Nous doutons que ce calcul soit destiné à faire grande impression, tant ses données sont hypothétiques. Nous n'y ferons qu'une objection, mais elle est sérieuse. L'expérience prouve que les grands glaciers, au lieu d'être plus lents que les petits, ont au contraire une vitesse notablement supérieure. M. Helland a constaté qu'elle atteignait 19 mètres par jour au Groënland où, cependant, la pente est relativement faible. En attribuant cette vitesse aux glaciers quaternaires, il n'aurait pas fallu quarante ans pour parcourir un espace de 280 kilomètres.

On pourrait répondre encore que la durée de l'époque glaciaire importe assez peu à celle de la période humaine, du moment où tout prouve que l'homme ne l'a point précédée, mais qu'il en a vu seulement les dernières phases.

Un autre argument que M. de Mortillet estime l'un des plus sérieux est le suivant. On observe à Aix-les-Bains des calcaires ayant servi de lit à un glacier quaternaire et qui sont sillonnés de stries ayant en moyenne un mètre de profondeur ; tandis que d'anciennes carrières, exploitées à l'époque romaine, portent des stries profondes seulement de 2 à 3 millimètres. S'il a fallu 1 800 ans pour produire ces dernières et insignifiantes corrosions, combien de centaines de siècles n'a-t-il pas fallu pour produire celles d'un mètre !

Le raisonnement de M. de Mortillet a le défaut de trop prouver, car il aurait pour résultat de reporter la fin de l'époque glaciaire à 600 000 ans ou même à 900 000 ans en arrière ; chiffre qui

Digitized by Google

effraierait son auteur lui-même. Évidemment la différence de profondeur des stries tient à une autre cause qu'à celle que l'on indique. Qu'elle est cette cause ? Il est difficile de le savoir sans connaître les lieux. On peut se demander cependant si le calcaire de la carrière et celui du glacier, en supposant que glacier il y ait, sont vraiment de même nature et exposés à l'air libre dans des conditions identiques. S'il en est ainsi, on a encore la ressource de penser que les creux, les stries et les sillons, qu'on remarque sur le lit de l'ancien glacier, sont précisément l'effet des glaces ou plutôt des cailloux qu'elles enchâssent habilement et qui font l'office de burin sur la roche sous jacente. Les agents atmosphériques auraient, par la suite, donné à ces corrosions leur aspect actuel.

Comme le précédent, ce problème comporte trop d'inconnues pour qu'on puisse légitimement en rien déduire.

Nous avons parlé ailleurs de calculs chronométriques, basés sur la formation de la houille ou des stalagmites ; nous n'y reviendrons pas. Pour terminer cette question des chronomètres naturels, parlons brièvement de celui de Saint-Nazaire, le seul, à notre avis, qui soit à l'abri de toute objection grave, mais en revanche le plus décrié par la secte avancée des préhistoriens, parce qu'il a, à leurs yeux, le grave inconvénient de concorder avec la chronologie traditionnelle.

M. l'ingénieur Kerviler, chargé de la création d'un vaste bassin à flot à Saint-Nazaire, découvrit, en 1874, au sein des alluvions qui en occupaient l'emplacement, une série d'objets en os, en bronze et en pierre, et, avec eux, un crâne humain de forme dolichocéphale ou allongée et un grand nombre d'ossements d'animaux. Le tout provenait d'une couche de deux mètres d'épaisseur, couche dont la surface était à 8 m. 50 de profondeur et à 4 mètres au-dessous des basses mers. La pierre dominait à la base, de sorte qu'il semblait évident qu'on avait affaire à la fois à l'âge néolithique et à l'âge du bronze.

Il restait à fixer la date précise de ce gisement. Une première découverte vint fort à propos jeter quelque jour sur ce point. A 2 m. 50 au-dessus de la couche de gravier, si riche en objets préhistoriques, à 1 m. 50 par conséquent au-dessous des basses mers, on rencontra, en 1876, une poterie rouge présentant les caractères incontestables de l'industrie gallo-romaine, des anses d'amphores et, chose plus précieuse, une monnaie de Tétricus, préfet d'Aquitaine, qui étendit son autorité sur la Gaule de l'an 268 à l'an 275. Une couche de près de 6 mètres d'alluvions recouvrait ces objets. Répartie entre les 16 siècles qui nous séparent de Tétricus, elle nous donne une formation de 35 à 37 centimètres par siècle. Or, on a vu qu'une épaisseur alluviale de 2 m. 50 séparait les deux gisements archéologiques. En supposant l'accroissement uniforme avant comme après l'époque gallo-romaine, ces 2 m. 50 représentent une période de sept siècles au maximum, ce qui reporte à 400 ans avant Jésus-Christ l'usage simultané de la pierre polie et du bronze à l'embouchure de la Loire. Toutefois, comme les objets de cette nature sont disséminés dans une couche qui mesure environ deux mètres de puissance, ils semblent représenter une durée de cinq à six siècles qui s'étendrait du dixième au quatrième avant l'ère chrétienne.

Tel est le calcul de M. Kerviler. A lui seul il ne saurait entraîner une conviction complète. Comme tous les chronomètres naturels, jusqu'ici présentés, il repose sur une donnée contestable qui est la régularité d'accroissement du dépôt alluvial. Heureusement une découverte tout à fait inespérée, plus extraordinaire et plus précieuse encore que la précédente, est venue confirmer d'une manière éclatante les premiers calculs du savant ingénieur. Parcourant un jour son chantier en compagnie d'un archéologue bien connu, M. du Chatellier, M. Kerviler remarqua dans une coupe verticale de la vasière, depuis longtemps battue par la pluie, des traces évidentes de stratification. Une étude plus attentive et longuement poursuivie lui permit de retrouver ces strates dans toute l'épaisseur du dépôt, et il n'est pas un visiteur qui n'ait pu les observer après lui.

Chacune d'elles mesure, en moyenne, de 3 à 4 millimètres d'épaisseur et est composée de trois feuillets de sable, d'argile et de débris végétaux. Les trois feuillets se succèdent toujours dans le même ordre, et, pour être extrêmement minces, (le dernier surtout), ils n'en sont pas moins distincts. La première pensée qui vient à l'esprit de l'observateur, c'est qu'ils représentent à eux trois l'apport du fleuve pendant une année. Impossible d'expliquer autrement leur étonnante régularité. Les crues de l'hiver ont dû amener le sable; puis est venu un courant plus calme qui a déposé l'argile, et l'automne a apporté les feuilles et les débris herbacés, d'où est résultée la couche d'humus, nécessairement plus inégale que les deux autres.

On comprend la portée d'une pareille découverte. Puisque chaque groupe de trois feuillets représente une année, il suffit d'en compter le nombre pour

Digitized by Google

avoir, d'une part, la date des objets enfouis, de l'autre, l'âge du dépôt tout entier. Or, des observations répétées ont établi que 100 couches annuelles, à quelque niveau qu'on les prenne, donnent, en moyenne, une épaisseur de 35 centimètres; ce qui revient à dire qu'il s'est formé 35 centimètres d'alluvions par siècle. Telle est aussi la mesure de l'accroissement séculaire à laquelle M. Kerviler avait été conduit par ses données antérieures.

On a vu, d'autre part, que le dépôt à objets préhistoriques de bronze et de pierre commençait à 2 m. 50 au-dessous de la couche gallo-romaine et mesurait lui-même 2 mètres d'épaisseur. Ces 4m 50 représentent une durée de près de 13 siècles, ce qui, dans le nouveau système comme dans le précédent, oblige à placer la formation du plus ancien dépôt archéologique de Saint-Nazaire entre le xe et le ive siècle avant l'ère chrétienne. Force est donc d'admettre la justesse du premier calcul de M. Kerviler et de conclure avec lui que l'usage de la pierre ne remonte point, du moins à l'embouchure de la Loire, à une époque aussi lointaine qu'on se plait à le répéter. Nous avons dit ici même (1) que la civilisation néolithique, introduite sans doute par les premiers Aryens ou, si l'on veut, par les Celtes proprement dits, nous semblait pouvoir être reportée à 12 ou 15 siècles avant Jésus-Christ. Nous avons ajouté que l'introduction du bronze avait suivi de près celle de la pierre polie et pouvait être attribuée aux navigateurs phéniciens. Quand nous avons émis cette idée, nous ne songions qu'à l'ensemble des données historiques et archéologiques. La découverte de Saint-Nazaire la confirme, on le voit, de la façon la plus formelle.

Il convient d'ajouter que le dépôt de Saint-Nazaire ayant une épaisseur de 30 mètres, représente une période de moins de 9 000 ans, période qui ne serait autre que l'ère géologique actuelle et dont l'origine coïnciderait assez exactement avec la date assignée par les Septante à la première apparition de notre espèce.

Nous avons insisté sur ce dernier chronomètre, non seulement parce que nous avons pu constater par nous-même l'exactitude des données sur lesquelles il repose; non seulement encore parce qu'il nous semble à l'abri des reproches qu'on a pu faire aux autres, mais aussi parce que les attaques violentes dont il a été l'objet de la part de M. de Mortillet lui ont valu un discrédit qu'il ne méritait à aucun titre. Nous le disons en toute sincérité, nous n'en connaissons aucun qui présente les mêmes garanties. Son unique tort est d'aller à l'encontre des systèmes chronologiques en vogue. Est-ce une raison pour faire autour de lui la conspiration du silence ?

HAMARD.

(1) Voir le *Cosmos* du 16 avril 1887.

L'IMPRESSION
D'UN JOURNAL QUOTIDIEN (1)

Quand *la Croix* ne tirait guère que « vingt mille exemplaires, une machine rotative en donnant de 30 à 40 mille à l'heure suffisait au tirage, par une attentive distribution des exemplaires au fur et à mesure de leur production. Les premiers étaient livrés pour Paris, aux marchands de journaux et à la poste; les suivants, destinés à la province, étaient acheminés directement vers les gares en commençant par celles dont les trains partent les premiers.

Mais le tirage augmentant tous les jours, même avec ces combinaisons, on ne pouvait plus arriver à servir le journal en temps utile pour tous, à moins de commencer les opérations beaucoup plus tôt; c'eût été renoncer aux nouvelles de la dernière heure, c'était impossible. Il fallait donc une seconde machine, et le développement croissant de l'œuvre pouvait faire prévoir qu'il en faudrait bientôt une troisième. La Direction, avec une confiance digne de la cause pour laquelle elle combat, n'hésita pas : on parlait d'une nouvelle machine capable de fournir 72 mille exemplaires à l'heure, ce fut celle-là qu'elle choisit. Ce genre d'appareil n'avait pas encore fonctionné, et on fut taxé d'imprudence; mais combien de fois cela n'était-il pas arrivé depuis le jour où le premier numéro de la *Croix* avait paru aux yeux d'un public déshabitué des saines vérités franchement exprimées!

L'esprit d'initiative, d'ailleurs, n'exclut pas la prudence; on avait pour garant l'habileté du constructeur, M. Derriey, et on ne se décida qu'après une démonstration jugée victorieuse, la nouvelle machine se distinguant des précédentes par l'accroissement de la résistance de toutes ses pièces et par des dispositions, permettant d'augmenter considérablement son rendement.

La description d'une machine est toujours un

(1) Suite, voir page 68.

Digitized by Google

peu ingrate; mais celle-ci est trop liée aux œuvres auxquelles appartient le *Cosmos*, pour que nous ne lui consacrions pas quelques colonnes; c'est d'ailleurs, au point de vue mécanique, une pièce exceptionnelle et à ce seul titre elle intéressera, certainement, nombre de nos lecteurs. Nous laisserons la parole à l'inventeur.

Les autres machines occupaient relativement une hauteur assez considérable (quelques-unes atteignaient jusqu'à 2m60). Cette nouvelle machine au contraire, a ses parties groupées de telle façon que les organes d'impression ne dépassent pas 1m10. De là, résulte pour la machine une stabilité considérablement plus grande, augmentée encore par la force des pièces qui équivaut au double environ de celle des anciennes machines.

Toutes ces dispositions ont été faites en vue de doubler la vitesse de rotation de la machine pour accroître la rapidité de production du journal. Cependant augmenter ainsi la vitesse d'un appareil n'était pas sans difficultés, ni sans inconvénients.

Le papier employé pour les journaux qui, comme la *Croix* veulent rester abordables à tous par leur prix, est forcément de faible résistance ; parfois, il se rompait au déroulement de la vitesse des anciennes machines ; doubler cette vitesse, c'était accroître fatalement les accidents, et chaque rupture représente non seulement un arrêt et une perte de temps, mais encore, la machine lancée ne s'arrête pas instantanément, l'encre non employée par le papier qui ne passe plus, se dépose en quantité sur les étoffes des rouleaux destinés à le presser contre les clichés, de telle sorte que lorsque les choses sont remises en ordre, la première centaine d'exemplaires obtenue ne peut être livrée : ceux-ci étant illisibles et maculés.

Augmenter la vitesse, c'était augmenter considérablement les chances de rupture.

En outre l'encre est donnée aux clichés, au moyen de rouleaux couverts d'une pâte formée de gélatine et d'une substance sucrée, mélasse, glucose, etc., et par les temps de température élevée, ces rouleaux s'amollissent et fondent. S'ils ne sont enlevés et remplacés à temps, le départ du journal est impossible; la pâte fondue se répand par toute la machine et il faut souvent plus de temps pour la nettoyer que pour faire le tirage tout entier.

En augmentant la rapidité de fonctionnement, on accroissait de beaucoup les chances de fusion des rouleaux.

Dans toute machine imprimant des deux côtés, c'est-à-dire faisant la *retiration*, la première face de la feuille imprimée vient s'appuyer sur un cylindre garni d'étoffe, pour que la seconde face puisse recevoir son empreinte. La pression pour cette seconde empreinte fait que la première face imprimée et qui n'a pas eu le temps de sécher, dépose sur l'étoffe une partie de son encre; il en résulte qu'après quelques milliers d'exemplaires, cette étoffe est noire et grasse et rend elle-même au papier pressé contre elle, une partie de cette salissure, c'est ce qu'on appelle le *maculage*. Les lecteurs du journal ont souvent dû s'apercevoir que l'un des côtés de leur feuille est toujours plus net que l'autre, c'est le résultat de cet inconvénient. Or, une machine fonctionnant au double de vitesse des autres est supposée devoir imprimer un plus grand nombre d'exemplaires qu'une autre et parfois devoir remplacer deux machines, ce qui aurait augmenté considérablement ce maculage.

Enfin, les feuilles imprimées doivent être délivrées en ordre sur une table et comptées. Cette opération de la délivrance des feuilles imprimées dans les machines à grande vitesse a toujours été celle qui a donné le plus de difficultés. Plus on marche vite, plus la résistance de l'air s'oppose à la bonne marche des feuilles et, si celles-ci ne viennent pas se déposer en ordre, l'emploi de la machine devient impossible, car il faudrait un temps inouï pour ranger un à un et compter des centaines de mille d'exemplaires.

On le voit donc, de nombreuses difficultés s'opposaient à l'accroissement de vitesse des machines actuelles.

Voici de quelle façon ces difficultés ont été résolues.

La bobine de papier A, au lieu d'être supportée sur son axe comme dans les anciennes machines, repose sur deux cylindres BB enterrés de telle façon que leur partie supérieure soit, à très peu près, au niveau du sol, en sorte qu'il n'y ait pas à enlever la bobine, mais simplement à la rouler pour qu'elle vienne se placer d'elle-même entre ces deux cylindres BB. Ceux-ci sont supportés par deux bâtis reliés entre eux, et pouvant glisser sur leur base pour permettre le réglage du papier et le partage égal des marges par rapport aux clichés d'impression fixés sur la machine.

Les cylindres BB, reliés à la machine à imprimer par des engrenages, sont animés d'une vitesse circonférencielle égale à celle des cylindres imprimeurs, ils entraînent la bobine de papier et la font se dérouler à la même vitesse sans qu'il y ait aucune traction opérée sur le papier; or, jusqu'à ce jour, cette traction seule entraînait le

Digitized by Google

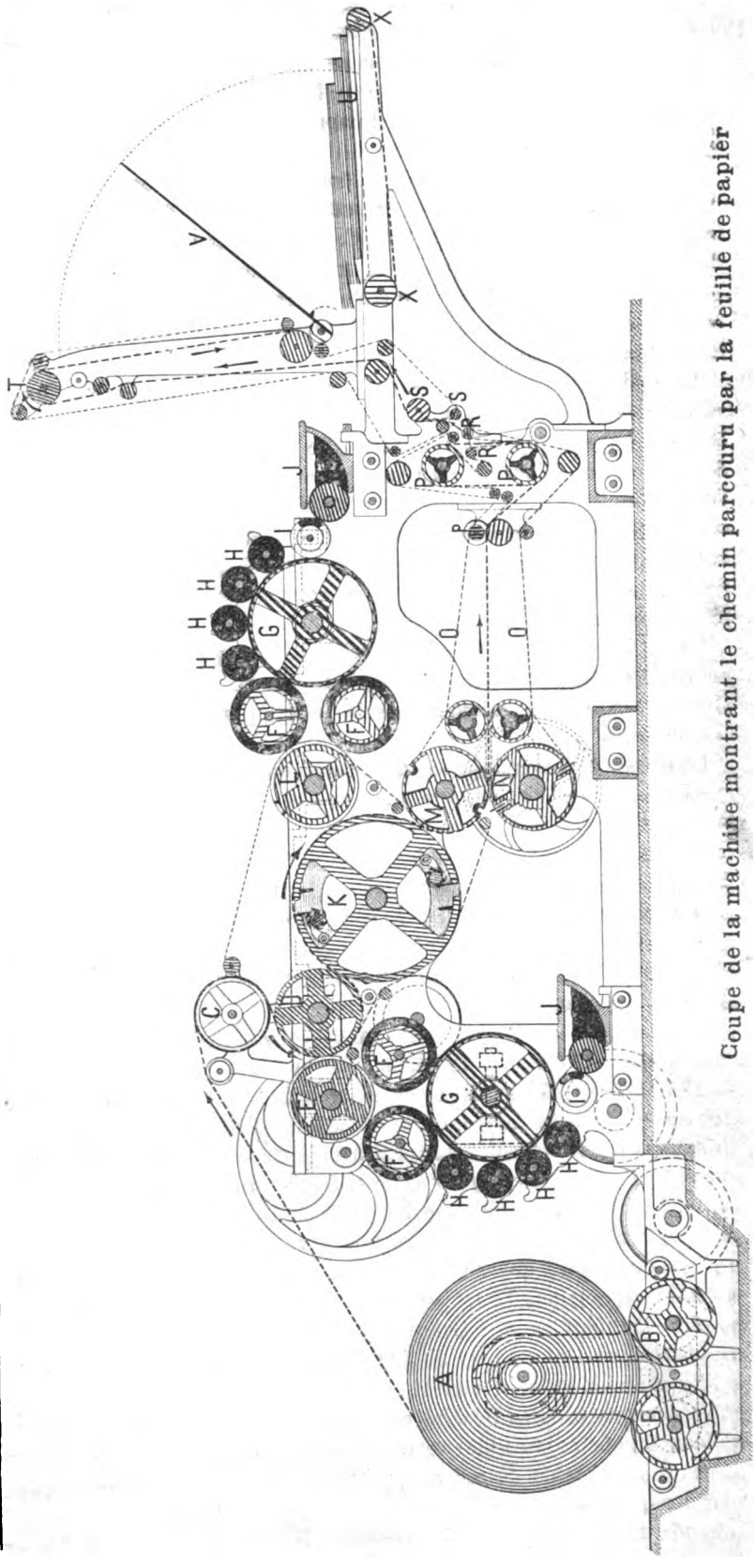
déroulement de la bobine. Ainsi se trouvent annulées les chances de rupture qui auraient empêché tout accroissement de vitesse.

La feuille déroulée passe sur un rouleau C, ayant pour but de mieux appliquer la feuille sur le cylindre de pression D, garni d'étoffe et recevant la pression du cylindre E, qui porte les clichés destinés à l'impression de l'un des côtés du journal.

Ces clichés reçoivent leur encre de deux rouleaux FF, qui l'ont prise sur un fort cylindre G. L'encre qui recouvre ce cylindre G a été broyée ou *distribuée* par quatre rouleaux HHHH ; ceux-ci, en outre de leur mouvement de rotation, commun à tous les cylindres et rouleaux de la machine, sont animés d'un mouvement de va-et-vient, et ces mouvements de va-et-vient se croisent entre eux, pour que la même parcelle d'encre ne reste jamais à la même place et soit ainsi broyée, étendue et ne parvienne sur les rouleaux F que parfaitement distribuée et en couche bien uniforme.

L'encre est amenée au cylindre G par un rouleau I, qui se trouve en contact par intermittences, soit avec le cylindre de l'encrier J, soit avec le cylindre G.

Tous les rouleaux d'encrage sont environ le double plus forts en diamètre que ceux des machines construites jusqu'à ce jour, cela pour parer à l'inconvénient indiqué plus haut de leur fusion possible. On comprend en effet que plus un rouleau est gros, moins souvent chacune de ses parties revient en contact avec le cylindre



Coupe de la machine montrant le chemin parcouru par la feuille de papier

Digitized by Google

d'encrage et les clichés, et par conséquent les chances de fusion ne se trouvent pas augmentées par l'accroissement de vitesse.

Le papier, après avoir reçu son impression du cylindre E, contourne le cylindre D, puis le cylindre K, et vient recevoir l'impression du cylindre L.

Ce cylindre L porte les clichés donnant l'impression de la seconde face du journal, et l'encre lui est donnée par des rouleaux FF, absolument de la même façon que pour l'impression de la première face; après avoir reçu cette impression, le papier continue de contourner le cylindre K jusqu'au cylindre M.

Le cylindre K est double en diamètre des autres cylindres d'impression, il en résulte que la partie imprimée par le cylindre E ne vient se déposer qu'une fois sur deux à la même place sur l'étoffe dont est recouvert le cylindre K et par conséquent l'inconvénient du maculage se trouve écarté dans la mesure du possible, puisqu'on peut imprimer un nombre double d'exemplaires sans maculer davantage.

Le papier contourne ensuite le cylindre M qui porte deux rainures longitudinales dans lesquelles viennent se loger deux lames de scie portées par le cylindre N.

La distance d'une rainure à l'autre, mesurée sur la circonférence du cylindre, correspond à la longueur d'un exemplaire de la *Croix* et au moment où chaque scie pénètre dans sa rainure, elle détache une feuille. La coupure s'opère par la pénétration de la scie à travers le papier et par une traction déterminée par un accroissement de vitesse des cordons O qui entraînent le papier après qu'il est coupé.

Les feuilles détachées sont amenées dans l'accumulateur. Cet accumulateur, inventé par M. Derriey, en 1874, consiste en deux cylindres PP, écartés l'un de l'autre, de telle façon que le circuit formé soit exactement égal à la distance qui sépare une feuille imprimée de la feuille suivante. La première feuille imprimée passant dans ce circuit revient à son point de départ rencontrer la deuxième, qui se superpose, les deux ensemble rejoignent la troisième, et lorsque le nombre de feuilles nécessaire est atteint, les tringles Rr se déplacent, et au lieu de diriger les feuilles au cylindre supérieur P, elles les envoient entre d'autres tringles S, d'où elles montent au rouleau T pour redescendre verticalement et être abattues sur la table de réception U par le receveur à raquettes V.

Pendant leur passage du cylindre M aux cylindres PP, les feuilles ont passé sous une cisaille circulaire placée sur le rouleau p et ont été divisées en deux sur la largeur; il en résulte que chaque grande feuille déposée sur la table U se compose en réalité de 4 petites feuilles, chacune correspondant à un exemplaire de la *Croix*.

Les dispositions prises font que 10 feuilles sont superposées par l'accumulateur PP qui est de dimensions plus grandes que les anciens, lesquels n'accumulaient que cinq feuilles. Il en résulte que chaque évolution du receveur V dépose sur la table U dix grandes feuilles divisées chacune en quatre parties par la double coupe transversale faite par les scies du cylindre N et par la coupe longitudinale du couteau circulaire p.

Des dispositions mécaniques font qu'après dix évolutions du receveur V, les rouleaux XX tournent d'une certaine quantité; ces rouleaux sont recouverts de courroies sur lesquelles reposent les feuilles abattues par le receveur. Les feuilles ainsi déposées sont donc entraînées et avancent d'une certaine quantité, ce qui fait que les nouvelles feuilles se déposant en arrière des premières, il y a séparation des paquets.

Chaque paquet se compose ainsi de cent grandes feuilles divisées elles-mêmes en quatre exemplaires, soit 400 exemplaires de la *Croix*.

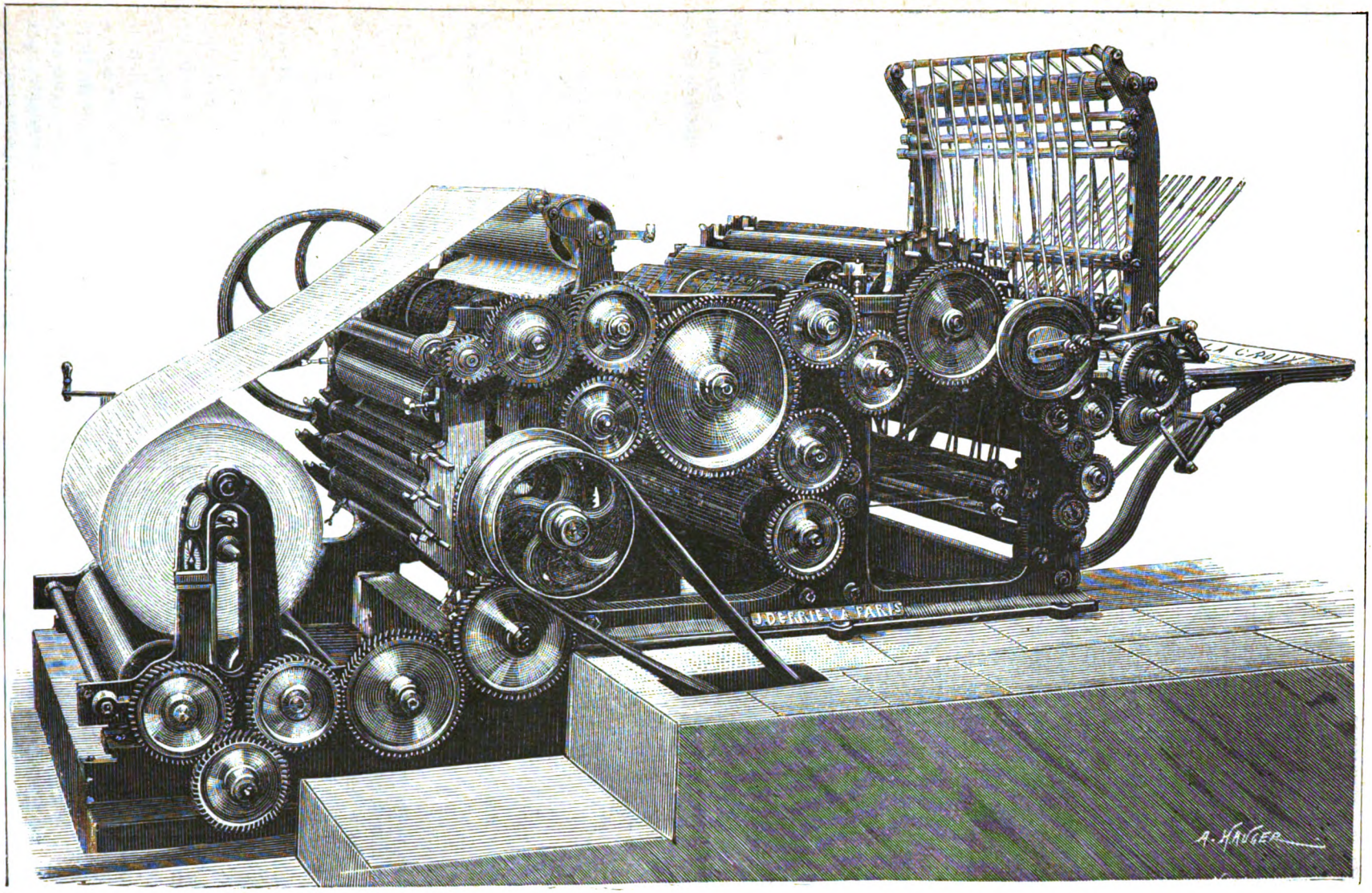
La vitesse des cylindres d'impression est de 300 tours par minute au lieu de 160 que comportaient les anciennes machines. On imprime donc ainsi 300 feuilles de quatre exemplaires par minute, soit 1 200 exemplaires et une marche de 72 000 exemplaires à l'heure imprimés des deux côtés, coupés, rangés et comptés exactement par paquets de cent exemplaires.

A chaque feuille imprimée correspond une vitesse de 1 mètre résultant de la longueur de deux exemplaires de la *Croix* et de la traction opérée pour séparer les feuilles. La vitesse est donc de 300 mètres à la minute, soit 18 kilomètres à l'heure de papier imprimé sur les deux faces. Mais comme deux journaux s'impriment parallèlement en même temps, c'est en réalité avec une vitesse de 36 kilomètres à l'heure, que les exemplaires se succèdent à la sortie de la machine.

Il nous reste à voir comment on parvient à canaliser ce torrent de papier imprimé, pour diriger, en temps utile, ses ondes bienfaisantes, au Nord, au Sud, vers l'Orient et vers l'Occident. Le service qui porte, dans la logomachie spéciale le nom de *départ*, est chargé de cette œuvre.

(A suivre.)

Digitized by Google



Machine rotative qui imprime, par heure, 72 000 exemplaires du journal « La Croix »

Digitized by Google

NOTE

SUR UN CYCLE DE PÉRIODICITÉ

DE 24 ANS DANS LES VARIATIONS DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE A LA SURFACE DU GLOBE TERRESTRE

J'ai pris pour point de départ de mes recherches les relevés des températures moyennes à Paris, reproduites par l'annuaire de Montsouris pour les années postérieures à 1804 et successivement pour les années 1763-1785, observées par Messier.

J'ai divisé les années du premier groupe en deux séries alternatives de 12 ans chacune, comprenant:

la première: les années 1804-1815, 1828-1839...
la seconde: — 1816-1827, 1840-1821...

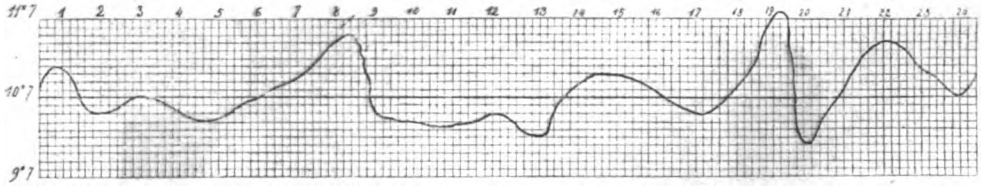
chaque terme de la 1re série comprenant 4 années; chaque terme de la seconde 3 années seulement.

Prenant la moyenne de ces chiffres j'ai obtenu les résultats ci-après:

NUMÉROS D'ORDRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1re série	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2e série	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
TEMPÉRATURES MOYENNES	1re série	11.2	10.4	10.7	10.5	10.4	10.7	10.9	11.4	10.4	10.3	10.3	10.5
	2e série	10.2	10 7	11.1	11.0	10.5	10.6	10.8	10.1	11.1	11.4	11.1	10.7

Le principal caractère de ce tableau consiste dans la réciprocité générale des moyennes de même ordre prises d'une série à l'autre à un intervalle de 12 ans; si l'un des chiffres superposés est inférieur à la moyenne générale qui est de 10,7 à Paris, l'autre lui est inférieur et réciproquement. Le 7e et le 19e termes, tous deux inférieurs à la moyenne générale, constituent la seule exception notable à cette règle.

Cette réciprocité des deux séries à 12 ans d'intervalle s'explique, et ne peut s'expliquer que par l'hypothèse des 3 périodes de 8 ans chacune se superposant en 2 périodes de 12 ans, constituant dans leur ensemble un cycle total de 24 ans



Courbe des variations de la température annuelle à Paris pour un cycle de 24 ans

à partir de 1804

dont le développement serait représenté par la succession des deux séries.

En effet, si je suppose, ce qui paraît assez naturel, que l'intensité ou l'ordonnée de la perturbation soit représentée par une fonction circulaire simple (1), il est bien évident que pour deux termes distants de 12 ans, la perturbation résultant de la période de 12 ans sera égale et de même signe dans les deux termes. Toutes choses égales d'ailleurs, en faisant abstraction des perturbations accidentelles ou d'autres perturbations régulières, la différence ne proviendra que des ordonnées de la période de 8 ans qui, distantes l'une de l'autre de deux quadrants ou de 180° seront égales, mais de signe contraire. Ces variations seront plus ou moins marquées suivant que les valeurs relatives de la perturbation de 8 ans seront plus grandes et que les perturbations concordantes de 12 ans seront plus près d'être nulles.

La continuité des perturbations du cycle total de 24 ans compté à partir de 1804 peut être figurée par le diagramme ci-joint dans lequel les ordonnées positives et négatives représentent les différences algébriques des 24 moyennes successives par rapport à la moyenne normale de 10°,7.

L'examen de cette courbe donne lieu à un assez grand nombre d'observations remarquables, parmi lesquelles je signalerai les principales.

(1) Fonction de la forme

$$y = k \sin \frac{2}{n} (t + a)$$

en étant respectivement égal à 8 et à 12, k, a, étant des coefficients différents pour chaque période.

Digitized by Google

On constate en premier lieu dans les termes 9 à 13 du cycle une suite de 5 années consécutives pendant lesquelles la température est toujours restée au-dessous de la moyenne normale, cette dépression étant à peu près compensée par une suite analogue de 5 années réciproques, (21 à 25) pendant lesquelles la moyenne annuelle s'est maintenue au-dessus de la normale.

Ce résultat n'est pas dû à un accident fortuit, il se reproduit régulièrement dans les divers groupes considérés isolément, dans la série de Messier du siècle dernier, aussi bien que dans la série des observations du siècle actuel.

Années à basse température	Température moyenne	Années à haute température	Température moyenne
1764-69	10° 0	1776-80	11,4
1788-92	?	1800-04	?
1812-16	10° 0	1824-28	11° 3
1836-40	10° 3	1848-52	11° 1
1860-64	10° 5	1872-76	11° 1
1884-88	?	1896-1900	?
moyennes	10° 2		11° 2

Je n'ai pu vérifier les deux lacunes de 1788-92, 1800-04 ; quant à celle de 1884-88, dont la dernière année ne nous est pas entièrement connue, nous pouvons affirmer qu'elle ne fera pas défaut à la règle générale.

Si au lieu d'embrasser à la fois le groupe total de 5 années nous les considérons isolément, l'alternance devient encore plus nettement marquée, surtout en prenant la série qui comprend l'année actuelle.

En remontant aussi loin que possible dans le passé nous avons en effet :

Années	Température moyenne au-dessous de la température normale	au-dessus
1768	10° 1	
1780		11° 5
1792	?	
1804		11° 1
1816	9° 4	
1824		11° 5
1840	10° 3	
1852		11° 7
1864	10° 0	
1876		11° 3
1788	?	
1900		?
Moyennes	9° 9	11° 4

Sans avoir de données certaines sur la température de 1792, j'ai lieu de croire qu'elle a été inférieure à la moyenne, surtout en été. La loi s'est donc vérifiée dix fois de suite avec l'année courante qui très certainement ne lui donnera pas un démenti. En l'état, au 1er août, la moyenne constatée à Saint-Maur était déjà inférieure de 0°, 8 à celle qui avait été observée à Paris en 1816 à même date. En admettant un relèvement peu probable en automne, nous resterons au-dessous de la moyenne de cette année, une des plus froides du siècle.

La période alternative que nous venons d'étudier est de beaucoup la mieux caractérisée. Il en existe d'autres cependant encore très nettement accusées. En prenant la moyenne des températures de deux années consécutives on obtient une alternance bien nette, mais ce résultat sera mieux marqué encore si au lieu d'opérer sur l'ensemble des deux années on se restreint à l'intervalle des six mois de froid qui les séparent. La moyenne de ces six mois, d'octobre à mars, étant à Paris de 5°,7 nous obtenons pour les années de notre cycle de 24 ans.

Années.	Température moyenne des 6 mois d'hiver.
1812-1813	4° 6
1824-1825	7° 00
1836-1837	5° 0
1848-1849	7° 00
1860-1861	4° 6
1872-1873	6° 9
1884-1885	5° 4
1896-1897	?
Moyenne	4° 9 — 7° 0

L'écart moyen est de plus de 2°, l'alternance est très régulière et c'est avec une probabilité équivalant presque à la certitude que l'on pourra prévoir que l'hiver 1896-1897 dépassera d'un degré la moyenne ; que l'hiver de 1908-1907 lui sera inférieur à la même quantité.

La loi d'alternance que je viens d'étudier nous donne des indications plus ou moins précises sur 8 ou 10 années constituant deux groupes distincts dans le cycle total de 24 ans. Pris à un point de vue purement empirique, les résultats que j'ai signalés notamment pour la continuité alternante,

des étés 1804, 1816, 1828...
et des hivers 1812-13, 1824-25...

me paraissent trop nets, trop concordants, pour qu'on puisse y voir un simple effet de hasard et nier l'existence de cette loi d'alternance.

J'ajouterai toutefois que la durée du cycle total de 24 ans et celle des périodes de 8 à 12 ans, n'ont rien d'absolument rigoureux ; que ces chiffres peuvent très bien se rattacher et des périodes pseudo-régulières telles qu'on en ren-

Digitized by Google

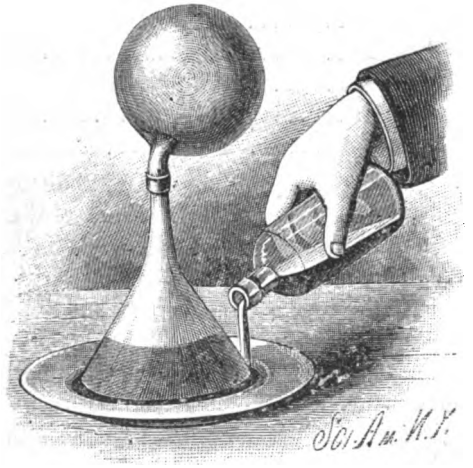
contre si souvent en astronomie, telles par exemple, que les retours périodiques des conjonctions de Vénus et de Jupiter, que je cite en passant; nous n'avons l'intention de soulever pour le moment aucune idée de cause dans cette note, où nous nous sommes imposé pour règle de ne pas sortir du domaine des faits.

A. Duponchel.

UNE EXPÉRIENCE SUR LA CAPILLARITÉ

M. O'Conor Sloane indique dans le *Scientific american* une modification de l'expérience de Faraday sur la capillarité, qui rend le phénomène plus frappant encore.

Faraday versait à la base d'un tas de sel marin un liquide coloré qui bientôt envahissait toute la masse; cette expérience si simple demande cependant une précaution: si on se sert d'eau pure colorée, le sel est dissout et la masse se



Expérience sur la capillarité

désagrège; il faut y employer de l'eau déjà saturée, ce qui s'obtient en l'agitant dans un flacon avec un excès de sel; cette opération doit se faire à la température ordinaire, le chlorure de sodium se dissolvant mieux dans l'eau froide que dans l'eau chaude.

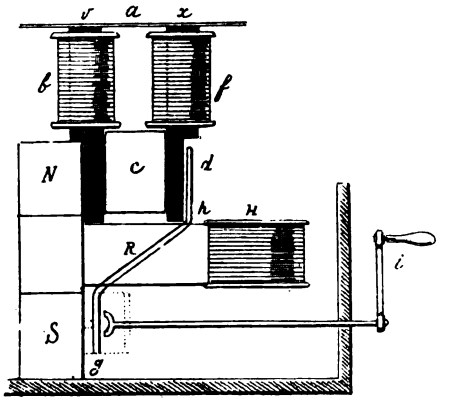
M. O'Conor Sloane, au lieu de laisser la masse à l'air libre, la place bien tassée dans un entonnoir en verre qu'elle doit remplir parfaitement; il lui superpose une assiette et renverse le tout. Sur le bout de l'entonnoir, il capelle un léger ballon de caoutchouc à parois bien minces et bien flexibles, dont on a au préalable expulsé l'air.

On verse alors le liquide saturé et coloré dans la couronne laissée autour de l'assiette par l'entonnoir renversé, en ayant grand soin que le liquide soit toujours plus élevé que le bord de l'entonnoir, et de façon à ne laisser aucun passage à l'air.

Sollicité par la capillarité, le liquide envahit la masse de sel contenue dans l'entonnoir, monte peu à peu jusqu'en haut et chasse devant lui l'air dont il prend la place; cet air arrive dans le ballon supérieur qui se gonfle d'une manière sensible. La force qui détermine ce phénomène étant des plus faibles, on comprend qu'il ne faut négliger aucune des précautions indiquées si on veut réussir l'expérience.

TÉLÉPHONE SPRINZ

Pour supprimer la pile, donnant les courants plus ou moins intenses nécessaires au signal d'appel, MM. Sprinz et Wejtrubo ont imaginé de les demander à un fort aimant servant tour à tour au téléphone et à la sonnerie. A cet effet, ils donnent



Téléphone Sprinz

au mécanisme la disposition suivante: *N* et S sont les deux pôles d'un puissant aimant en fer à cheval. *R* est un ressort supportant une bobine *H* pouvant être mise en vibration entre les deux pôles de l'aimant pour donner le signal d'appel. *a* représente la plaque du téléphone, *v* et *x* sont les noyaux de fer doux des deux bobines *b* et *f* séparés l'un de l'autre par une plaque de laiton *c* et fixées au pôle nord *N* de l'aimant.

Pour téléphoner, on commence par mettre en mouvement la bobine *H*, ce qui donne le signal

Digitized by Google

d'appel, puis on tourne la manivelle *i* : la tige *g h d* est alors pressée contre le pôle *S* et le noyau *x* de la bobine supérieure ; de plus la bobine *H* est éloignée de *S* et de *N* ; il s'ensuit que les deux pôles de l'aimant sont utilisés puisqu'ils sont étroitement unis aux deux noyaux *v* et *x* des bobines du téléphone.

MOUVEMENTS

ET

TEMPÉRATURES DE L'ATMOSPHÈRE

Avant-propos

§ 1. — Dans l'étude que j'entreprends aujourd'hui, je me propose d'examiner les rapports qui existent entre les mouvements de l'atmosphère et les changements de température qui s'y manifestent et de rechercher si les vents sont les effets ou les causes de ces variations thermométriques, s'ils sont passifs ou actifs, signes ou agents. En d'autres termes, les changements de température qui surviennent dans l'atmosphère sont-ils la cause directe, essentielle et primordiale des vents, en général, et des vents dits réguliers, en particulier ? Telle est la question que je vais m'efforcer d'élucider.

Pour cela, je serai obligé d'étudier la répartition de la chaleur entre les diverses hauteurs relatives de l'atmosphère concurremment avec les densités correspondantes de l'air qui s'y trouve, ainsi que les effets imputables à la pression atmosphérique et aux divers états moléculaires de l'air.

Je suis donc amené par mon sujet à commencer ce travail par un coup d'œil sur le baromètre et sur l'interprétation que l'on a donnée à ses résultats.

I

Pressions et températures atmosphériques

§. 2. — « Une découverte.. qui par son immense » utilité immortalisera le nom de Torricelli, c'est » celle du baromètre ; on ne savait pas quelle » était la force qui faisait monter l'eau dans un » corps de pompe et qui l'y soutenait, et, dans » l'hypothèse du plein, on prétendait que la » nature ne pouvant souffrir le vide qui se trou- » vait entre le piston et l'eau, était forcée de la » suivre dans son ascension ; mais un fait parti- » culier fit connaître la limite de cette force ; les » fontainiers du grand-duc ayant eu besoin de » pompes de quarante à cinquante pieds, lors- » qu'on les mit en jeu, on ne put jamais faire » arriver l'eau à leur extrémité. Galilée s'étant » assuré de la hauteur à laquelle elle s'arrêtait, » la trouva d'environ trente-deux pieds ; et ce » philosophe qui avait reconnu et démontré la » pesanteur de l'air put aisément penser que » *c'était le poids de la colonne atmosphérique* » qui faisait équilibre aux trente-deux pieds d'eau » restés en suspension dans le corps de pompe. » Cependant on ne pouvait guère espérer de cette » idée des résultats bien utiles, lorsque plus tard » Torricelli s'en empara et la féconda merveil- » leusement. Voulant répéter l'expérience d'une » manière plus commode, il imagina de substi- » tuer à l'eau un liquide quatorze fois plus dense, » le mercure, jugeant très bien qu'une colonne » quatorze fois plus courte ferait équilibre à » cette force qui soutenait trente-deux pieds » d'eau. Ayant donc rempli de mercure un tube » de verre de trois pieds, fermé hermétiquement » à son extrémité, il le boucha avec son doigt, et » l'ayant retourné et plongé dans une cuvette » remplie de mercure, il retira son doigt, alors » le mercure du tube y descendit jusqu'à la hau- » teur d'environ vingt-huit pouces au-dessus du » niveau de celui de la cuvette, comme le physi- » cien s'y était attendu. Si Galilée, si Torricelli » ont reconnu, ainsi qu'on l'a dit, la cause de ce » phénomène, il était réservé à Pascal de le » mettre en évidence. Ce fut lui qui imagina de » faire porter le baromètre à différentes hauteurs » dans l'atmosphère, et qui établit ainsi d'une » manière incontestable que la pression atmos- » phérique était bien la cause de la suspension » du mercure, puisqu'il s'abaissait dans le tube, » à mesure que la pression diminuait (1). »

Puisque Pascal peut attribuer à la pression de l'atmosphère la suspension de l'eau dans le vide à trente-deux pieds au-dessus de son niveau, il est clair, pensera-t-on avec Biot, que cette pression est celle de son poids. L'expérience de Torricelli, dont il vient de nous faire le récit, ainsi que celles que fit exécuter Pascal à différentes hauteurs dans l'atmosphère, semble ne pas laisser sur ce point la moindre place au doute.

§ 3. — Néanmoins, après avoir remarqué que sous 760 $^{m}/^{m}$ de pression barométrique la densité

(1) Biot. — *Biogr. Univ.* Toricelli, t. 46, p. 288.

Digitized by Google

de l'air par rapport à l'eau est 0,001 299 54 et celle du mercure, 13, 595 93, que par conséquent cette dernière est 10 462 fois plus forte qne la première, recommençons de la manière suivante l'expérience de Torricelli. Reprenons son tube de verre hermétiquement fermé par un bout et supposé de 800 m/m de longueur. Versons-y 40 m/m de mercure à l'air libre. Les 760 m/m d'air surmontant ainsi le mercure dans ce tube sont à la pression atmosphérique. Fermons ce tube avec le doigt et retournons-le. Les positions primitives du mercure et de l'air dans ce tube s'intervertiront, mais la tension de l'air n'y aura éprouvé aucun changement. Plongeons ce tube de 40 m/m sans le déboucher dans une cuvette de mercure, puis retirons le doigt qui le ferme; le niveau du liquide à l'intérieur et à l'extérieur du tube, si l'on néglige l'effet de la capillarité, sera le même, l'air recevant la même pression des deux parts. Le même volume de mercure, dans l'expérience de Torricelli telle que Biot vient de nous la décrire, et d'air, dans celle dont je viens de donner le détail, auront donc également fait équilibre à la pression atmosphérique extérieure. Or, nous avons commencé par l'établir, l'un pèse 10 462 fois plus que l'autre. Il leur est donc absolument impossible par leurs poids de faire équilibre au même poids; et comme la pression exercée par le mercure est bien celle de son poids, la pression exercée par l'air est celle de son *expansivité* (qu'on me pardonne cette néologie rendue nécessaire par les nombreuses acceptions du mot *élasticité*), en fait, 10 462 fois plus forte que son poids. Dans l'atmosphère, par rapport à la terre, cette expansivité agit de haut en bas comme un véritable poids, mais à l'intérieur du tube soustrait par son extrémité supérieure à la pression atmosphérique, l'expansivité de l'air n'a pas changé tandis que son poids n'y entre plus que pour une quantité négligeable; elle s'y exerce non seulement de haut en bas, mais également dans toutes les autres directions.

§ 4 — D'après cela, il est clair que si, comptée dans le sens du centre de la terre, l'expansivité de l'air exerce sur elle une pression assimilable à un véritable poids, dans tous les autres sens elle exerce aussi une pression égale à la pression atmosphérique. C'est ce qui explique que si, tout comme un poids, elle presse de haut en bas sur la surface de la terre, comme un contre-poids, elle presse de bas en haut sur un ballon et le force à s'élever jusqu'à ce que la pesanteur qui le sollicite vers le bas et l'expansivité de l'air qui l'appelle en haut, se fassent équilibre.

§ 5 — De cette distinction, il découle naturellement que toute cause qui augmente la tension de l'air, augmente par là-même tout à la fois, et son soi-disant poids, c'est-à-dire sa pression de haut en bas, et sa contre-pression de bas en haut. Or, la chaleur augmente la puissance expansive de l'air; elle rend par conséquent plus fortes sa pression et sa contre-pression, et, si le volume de cet air ne change pas sa densité; nous verrons plus loin à propos de la densité de la vapeur d'eau, cette déduction confirmée par M. Pouillet. Elle est en outre corroborée par les observations les plus incontestées de même que par l'enseignement universel envisagé sous certains aspects. En effet, tous les savants proclament à l'envi que la température décroît à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère; leur unanimité n'est pas moindre à affirmer que la pression atmosphérique décroît dans les mêmes circonstances. De la concordance de ces deux effets simultanés ne résulte-t-il pas nécessairement que *plus l'air atmosphérique est chaud, plus il est bas et par conséquent, plus il est dense?*

§ 6. — La doctrine, on le voit, s'accorde avec le raisonnement pour sanctionner la conséquence que je viens de tirer de la distinction établie § 4 entre la pression et le poids de l'air. D'ailleurs, un éminent auteur a déjà mis en lumière cette remarque qui appartient à l'observation tout autant qu'à la logique. Voici en quels termes M. Marié Davy (*Les mouvements de l'atmosphère* p. 101, ligne 22 et suiv.) s'exprime à ce sujet : « Toute masse d'air qui monte, gagne les régions » où la pression barométrique diminue; cet air » comprimé se dilate et, *par le seul fait de cette* » *expansion,* une partie de sa chaleur est con- » sommée par le travail qui se produit en lui; » *sa température baisse.* Toute masse d'air qui » descend gagne des régions où la pression baro- » métrique augmente; son volume diminue, et, » *par le seul fait de cette contraction,* la chaleur » consommée dans le travail d'expansion exté- » rieure est restituée, *et sa température monte.* » Avant M. Marié-Davy, un autre physicien célèbre, le P. Secchi, (*Unité des forces physiques,* 2e ed. franc. p. 60) dit également : «... toute masse » d'air transportée de bas en haut doit se détendre, » et, par le travail qu'elle fait dans sa dilatation, » *elle se refroidit,* et vice-versa, si l'air descend, » les couches supérieures diminuent de volume, » l'air est condensé, et par ce travail, *il se trouve* » *échauffé...* »

Ainsi, d'après ces deux savants, c'est bien parce que l'air est plus dense qu'il est plus chaud, ou parce que il est moins dense qu'il est plus froid. Mais si étant plus chaud, il est plus dense

Digitized by Google

et par suite contraint de descendre, il est dans l'impossibilité, à cause de cet excès de température, de s'élever; et si, étant plus froid, il est moins dense, et par suite, forcé de s'élever, il est de toute impossibilité que, à cause de ce défaut de température, il doive en même temps s'abaisser. Par conséquent, il est absolument inadmissible, que, en l'absence de causes accessoires, de ce que l'air des couches inférieures est plus chaud, il doive monter, et de ce que l'air des couches supérieures est plus froid, il doive descendre. On peut même conclure hardiment de ce qui précède que c'est le contraire qui est vrai.

§ 7. — D'ailleurs, la propriété en vertu de laquelle la température et la densité d'un gaz montent ou baissent simultanément, n'est nullement particulière à l'air. Tous les gaz (et sous ce nom, je comprends également les vapeurs) l'ont aussi avec lui en partage. Les recherches de Gay-Lussac sur les densités et les tensions de la vapeur d'eau, à mesure que sa température s'élève de 0° à 100°, ne laissent aucun doute sur ce point (1).

« Il est un fait non douteux », dit Pouillet confirmant ce que nous avancions § 5, « c'est que *la « densité de la vapeur prise à son maximum de « tension, va* **croissant** *rapidement à mesure « que sa température* **s'élève**..... (2) »

§ 8. — Et cependant, en dépit des preuves de chaque jour fournies dans ce sens, soit par la doctrine, soit par l'expérience, l'opinion accréditée est qu'*une masse d'air est d'autant* **moins** *dense qu'elle est* **plus** *chaude*. C'est que, en vérité, rien n'est plus fondé eu égard au vague de l'expression. La contradiction des phénomènes ne tient qu'à l'indétermination et à l'apparente similitude des données. Comment, en effet, parvenir à comprendre dans une formule unique des résultats d'observations dont les conditions sont aussi disparates. La température seule de l'air est bien loin de suffire pour déterminer soit les circonstances qui amènent cette température, soit les conditions d'expansibilité dans lesquelles se trouve l'air qui la subit; suivant que ces circonstances affectent un caractère général ou particulier, suivant que l'air, qui en éprouve les effets, est plus libre de les transmettre au dehors ou qu'il l'est moins, à mesure que sa température s'élève, sa densité augmente dans le premier cas ou diminue dans le second. Il n'est donc pas plus exact d'une façon absolue de dire que tout air qui s'échauffe monte, qu'il ne l'est de dire qu'il descend. S'il reçoit cet échauffement d'un point déterminé de la terre, ou bien, s'il est libre de se détendre, sa densité diminue; s'il ne le doit qu'à une impression d'une grande étendue, ou bien, si son expansibilité est dominée par des obstacles extérieurs, sa densité augmente dans la même proportion ou que l'étendue de cette impression, ou que l'importance de ces résistances.

§ 9. — Ce qui va suivre fera mieux saisir cette distinction. Il est acquis comme fait général, avons-nous vu §§ 5 et 6 que, dans l'atmosphère, la densité et la température de l'air montent ou descendent simultanément. Voyons ce qui a lieu dans les cas particuliers, c'est-à-dire lorsque la masse d'air échauffée est limitée et que la source de cette chaleur est finie.

Dans ce cas, il est universellement reconnu que, à part un très petit nombre d'exceptions, un corps solide ou liquide dont la température s'accroît, augmente de volume. Les gaz semblent être, plus encore que les solides ou les liquides soumis à cette loi : le tirage dans les cheminées, la tendance à s'élever de la fumée et de la vapeur lorsqu'elles débouchent dans l'atmosphère en témoignent hautement. Mais examinons les circonstances qui accompagnent ces phénomènes. Tout tirage a pour origine un foyer, toute ascension de vapeur visible, un état initial de compression équivalent à une source de chaleur. Dans les deux cas, le gaz, sous la tension atmosphérique, augmente considérablement de volume, perd de sa densité et par suite s'élève. Mais jusqu'à quelle hauteur monte-t-il? Là est toute la question, car s'il s'arrête dans son ascension, à peine celle-ci terminée, les conditions générales des mouvements de l'air dans l'atmosphère, établies ci-dessus §§ 5 et 6, reprennent sur lui tout leur empire. C'est ce que nous examinerons.

(A suivre.)

M^is^ DE MONTGRAND.

(1) Pouillet, L. C., t. 1, p. 296.
(2) Ibid, p. 295.

VITESSE DE LA LUMIÈRE D'APRÈS DIFFÉRENTS OBSERVATEURS

Foucault en 1862.....	298 000	kilom.
Cornu en 1874.....	298 500	—
Cornu en 1878.....	300 400	—
Cornu d'après *Listing*.....	299 990	—
Young et *Forbes* en 1881.....	301 382	—
Newcomb en 1882.....	299 860	—

Digitized by Google

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

V.

LES GRANDES DÉCOUVERTES. — IDÉES ANCIENNES SUR LA CALCINATION. — PREMIERS TRAVAUX DE LAVOISIER (1772).

Nous arrivons maintenant à des recherches d'une importance capitale, celles qui devaient conduire Lavoisier à montrer le rôle de l'oxygène dans la nature, à établir la composition de l'air et la théorie de la combustion.

Il est extrêmement intéressant de suivre dans les *Opuscules physiques et chimiques* et dans les divers mémoires présentés à l'Académie des Sciences à partir de 1772, le développement des idées de Lavoisier. De très bonne heure, par une véritable vue de génie, il aperçoit la vérité. Mais loin de l'affirmer prématurément, il n'avance qu'à pas comptés, procédant sans cesse du connu à l'inconnu; sans s'écarter un instant de son admirable méthode, jusqu'à ce qu'enfin il expose l'ensemble des faits et la doctrine qui les résume dans les *Réflexions sur le phlogistique,* publiées en 1783 (*Œuvres* II. 623), et dans son *Traité élémentaire de Chimie,* publié en 1789, en ce langage «simple et grave», comme le dit si bien M. Dumas, qu'un siècle n'a pas vieilli et qu'on ne peut relire sans admiration.

Voyons d'abord le point de départ. Lavoisier l'a indiqué lui-même avec une singulière précision dans la première partie de ses *Opuscules.*

Black et la plupart des physiciens anglais regardaient la terre ou pierre calcaire comme résultant de la combinaison d'un fluide élastique qu'ils appelaient *air fixe* avec une terre alkaline. Cet air était pour eux essentiellement différent de l'air atmosphérique et ils en connaissaient les principales propriétés; ils savaient que la chaleur et les acides pouvaient le chasser des pierres calcaires et que lui-même pouvait s'unir aux alkalis, les neutraliser et leur donner la propriété de faire effervescence avec les acides. Mais ils ignoraient complètement la nature et la composition de cet air, notre *acide carbonique.* Toutefois, si bien établis que parussent ces faits, ils étaient vivement, même violemment contredits en Allemagne où un M. Frédérick Meyer entendait les expliquer d'une manière toute différente. Pour lui, quand on calcine au feu de la pierre calcaire, loin de perdre quelque chose, elle prend dans le feu une substance acide appelée *Acidum pingue,* « matière très proche de celle du feu et de la lumière,..... qui s'échappe du charbon qui brûle, du bois qui se consume. » Cet être nouveau rend compte de bien d'autres faits. « Mais il serait trop » long, dit Lavoisier, (*Opuscules. Œuvres* I. 485) » de suivre M. Meyer dans la comparaison qu'il » fait de *l'Acidum pingue* avec la matière du feu, » celle de la lumière, la matière électrique, le phlo» gistique..... Ce chimiste, il faut l'avouer, s'est un » peu abandonné à la propension qu'ont tous ceux » qui croient avoir découvert un nouvel agent, et » qui l'appliquent indistinctement à tout. »

L'Acidum pingue cependant avait en Allemagne surtout, des partisans fanatiques.

D'autre part, on savait depuis longtemps que les métaux en se calcinant à l'air, augmentent de poids. Même Jean Rey, médecin Périgourdin, qui vivait au commencement du XVII^e^ siècle, attribuait, en 1630, cette augmentation à l'air « qui, » dans le vase a été épaissi, appesanti et rendu » adhésif par la véhémente et longuement con» tinuée chaleur du fourneau. »

Mais il en fut de cette idée, remarque Lavoisier, « comme de beaucoup d'autres aussi ingé» nieuses et aussi vraies qu'on trouve dans les » écrivains des siècles d'ignorance (car le génie » est de tous les siècles), mais qui par le défaut » de preuves, par le voisinage des erreurs aux» quelles elles sont mêlées, par leur opposition » avec les principes de la philosophie alors en » usage, ont été oubliées, et qu'on ne reconnaît » dans leurs premiers auteurs que, lorsque, » s'étant présentées de nouveau à d'autres sa» vants et ayant été plus développées, il est » devenu facile de les apercevoir. »

Boyle paraît avoir ignoré ces vues de Jean Rey, dont il ne dit rien dans son *Traité de la Pesanteur de la Flamme et du Feu,* publié 40 ans après, en 1670, et il attribue l'augmentation du poids des métaux par la calcination à la fixation, même à travers la paroi des vaisseaux, de la matière du feu. Lémery, (mort en 1715) a adopté la même opinion. Quant à Stahl, comme Lavoisier le fait justement remarquer (1), « il ne pouvait ignorer » le fait de l'augmentation du poids des métaux » au feu; cependant, non seulement il ne s'est » occupé en aucune manière de l'expliquer, mais » le système auquel il a ramené toute la doctrine » chimique, et auquel on a donné depuis lui, une

(1) Suite, voir page 49.

(1) *Œuvres, I*, 101

Digitized by Google

» si grande extension, se trouve entièrement en » contradiction avec ce fait capital. »

Enfin Priestley publia à la fin de 1772 des *Recherches sur différentes espèces d'airs,* contenant un grand nombre de faits nouveaux, mais sans lien entre eux, et sans interprétation.

C'est à ce moment que Lavoisier entre en scène. Un pli cacheté, déposé par lui le 1er novembre 1772 à l'Académie des sciences, a une importance extrême, il montre qu'à cette époque, Lavoisier avait déjà les vues les plus nettes sur la cause de l'augmentation de poids des métaux. Nous la reproduisons ici : « Il y a environ » huit jours que j'ai découvert que le soufre, en » brûlant, loin de perdre de son poids, en acquérait au contraire, c'est-à-dire que d'une livre » de soufre, on pouvait retirer beaucoup plus » d'une livre *d'acide vitriolique,* abstraction faite » de l'humidité de l'air; il en est de même du » phosphore : cette augmentation de poids vient » d'une quantité prodigieuse d'air qui se fixe » pendant la combustion, et qui se combine avec » les vapeurs.

« Cette découverte que j'ai constatée par des » expériences que je regarde comme décisives, » m'a fait penser que ce qui s'observait dans la » combustion du soufre et du phosphore pouvait » bien avoir lieu à l'égard de tous les corps qui » acquièrent du poids par la combustion et la » *calcination;* et je me suis persuadé que l'aug- » mentation de poids des *chaux* métalliques » tenait à la même cause. — L'expérience a com- » plètement confirmé mes conjectures; j'ai fait la » réduction de la *litharge* dans des vaisseaux » fermés, avec l'appareil de Hales, et j'ai observé » qu'il se dégageait, au moment du passage de la » chaux en métal, une quantité considérable d'air, » et que cet air formait un volume mille fois plus » grand que la quantité de *litharge* employée. » Cette découverte me paraissant une des plus in- » téressantes de celles qui aient été faites depuis » Stahl, j'ai cru devoir m'en assurer la propriété » en faisant le présent dépôt entre les mains du » secrétaire de l'Académie pour demeurer secret » jusqu'au moment où je publierai mes expériences.

» A Paris, ce 1er novembre 1772.

Signé : LAVOISIER »

Les recherches faites dans ces années 1772 et 1773 ont été publiées pour la première fois en 1774 sous le titre d'*Opuscules physiques et chimiques;* mais elles avaient été déposées à l'Académie en 1773, ainsi qu'en témoigne le rapport des commissaires Trudaine, Macquer, Le Roy et Cadet, daté du 7 décembre 1773. Ce rapport justement élogieux témoigne de la vive impression produite par ce travail. Nous n'en retiendrons que la phrase suivante qui montre bien la méthode suivie par Lavoisier : « Il a soumis, disent les » commissaires, tous ces résultats à la mesure, » au calcul et à la balance, méthode rigoureuse, » qui, heureusement pour l'avancement de la » chimie, commence à devenir indispensable dans » la pratique de cette science. »

Lavoisier, en effet, après l'exposé que nous avons résumé, a repris, comme il le dit lui-même, tout l'édifice en sous-ordre, répétant les principales expériences de Black, Meyer, etc., et y ajoutant de nouvelles très nombreuses, notamment sur la calcination du plomb et de l'étain, sur la réduction des chaux métallique par le charbon, soit au moyen des fourneaux ordinaires, soit à l'aide d'un verre ardent.

Il conclut de ces expériences « qu'à mesure que » la calcination d'un métal en vase clos s'opère, il » y a une diminution dans le volume de l'air, que » cette diminution est à peu près proportionnelle » à l'augmentation de poids du métal; qu'il se » combine avec les métaux pendant leur calcination » un fluide élastique qui se fixe et que c'est à cette » fixation qu'est due leur augmentation de poids; » qu'il existe dans l'atmosphère un fluide élas- » tique particulier qui se trouve mêlé avec l'air. » et que c'est au moment ou la quantité de ce » fluide contenue sous la cloche est épuisée que » la calcination ne peut plus avoir lieu. » (*Opuscules* 302.)

Priestley, comme Lavoisier le fait remarquer avec sa parfaite loyauté, avait observé à l'insu de Lavoisier, mais avant lui, cette diminution dans le volume de l'air pendant la calcination des métaux; mais il l'explique par une surabondance de phlogistique qui lui était fourni par la calcination du métal, et ne paraît pas avoir soupçonné que la calcination elle-même fut une absorption, une fixation de fluide élastique.

Lavoisier constata ensuite par des expériences nombreuses que le phosphore ne brûle pas dans le vide; que, dans l'air, il donne toujours lieu en brûlant, à une absorption voisine de 1/5 du volume total de l'air; que l'air restant est impropre à la combustion; et d'une expérience évidemment trop hâtive et isolée, il crut pouvoir conclure qu'un animal ne périssait pas immédiatement dans cet air, comme il le faisait dans l'air fixe.

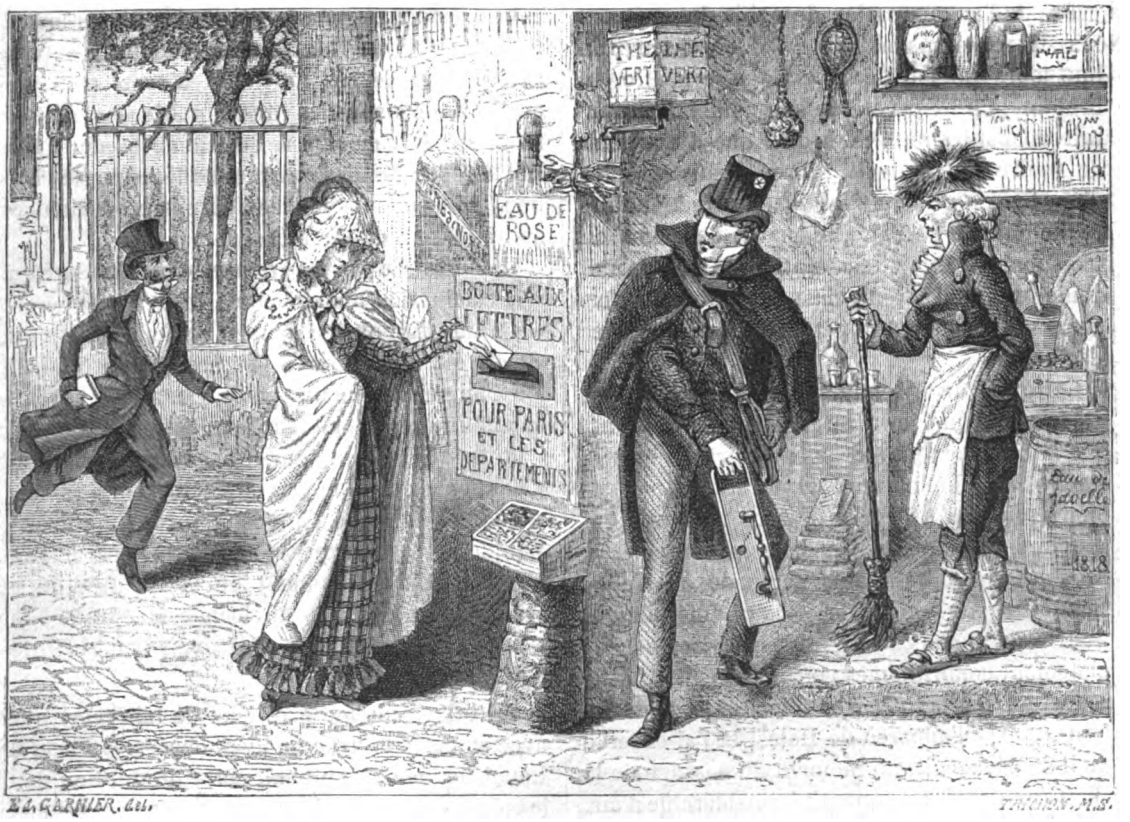
(A suivre.) JULES VINDRY.

Digitized by Google

LA LEVÉE
D'UNE BOITE AUX LETTRES
EN 1818

Nous présentions à nos lecteurs, il y a quelques jours, les boîtes aux lettres monumentales du nouvel Hôtel des postes, véritables gueules toujours ouvertes absorbant les lettres, pour les conduire par des voies secrètes dans les entrailles du monstre, d'où, après un interrogatoire sommaire, elles sont acheminées vers leur destination.

Une longue habitude a pu seule nous faire acquérir assez de confiance dans le service des postes, pour que nous jetions ainsi notre correspondance dans ces soupiraux qui semblent les



La levée d'une boîte aux lettres, à Paris, en 1818

conduire à l'oubli, puisque ceux auxquels on les confie, par le fait, sont toujours invisibles.

Autrefois, il n'en était pas ainsi, et les choses se passaient plus patriarcalement, comme le montre la gravure ci-jointe, qui a été faite d'après un dessin de Marlet en 1818. Le contraste nous paraît intéressant à signaler. Tandis qu'aujourd'hui les lettres disparaissent dans des oubliettes, d'où elles sont levées discrètement par des employés, qui laissent pour toute consolation aux retardaires un laconique : *la levée de... est faite!* autrefois, le facteur chargé de cette opération, était muni d'une claquette et annonçait son arrivée à tout le voisinage. Les distraits, les lambins étaient ainsi rappelés à l'ordre, et nombre de lettres restées sur les bureaux ou dans les poches, profitaient de l'avertissement.

Aujourd'hui, nous avons des prétentions à l'exactitude mathématique : les levées se font à heure fixe, on n'a qu'à se mettre en mesure; mais quelle est la base de cette heure fixe? A Paris seulement, nous en connaissons une quantité : celle donnée par l'Observatoire, qui devrait être considérée comme la bonne; puis celle donnée par les différents cadrans des différentes gares, rarement d'accord entre eux; celle qu'indiquent les monuments publics, etc.,

En vérité, jusqu'à ce que l'on ait des horloges marchant ensemble, problème qui, dans la pratique, n'est pas mieux résolu de nos jours que du

Digitized by Google

temps de Charles-Quint, nous regretterons la claquette du vieux facteur, mise en jeu cinq minutes avant le moment fatal.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 août 1888

Présidence de M. Janssen

Connaissance des Temps pour 1890. — M. Bouquet de la Grye, au nom du bureau des longitudes, présente le 212e volume de cette publication, et expose les nombreuses améliorations qui y ont été apportées. Nous signalerons de nouveaux tableaux pour le calcul des phases des éclipses de soleil pour tous les points de la terre.

De l'influence qu'exercent les substances antipyrétiques sur la teneur des muscles en glycogène. — Dans une précédente note, MM R. Lépine et Porteret ont établi que les substances antipyrétiques mettent obstacle à la transformation en sucre du glycogène hépatique. Ils constatent aujourd'hui que la teneur des muscles en glycogène augmente également par l'effet de l'acétanilide et de l'antipyrine. Ils ont fait absorber de l'antipyrine par voie hypodermique à plusieurs cobayes et ont dosé le glycogène des muscles du train postérieur. Ils avaient sacrifié en même temps un certain nombre de cobayes témoins. Les cobayes témoins avaient 2g 35 de glycogène par kilogramme de muscle, ceux intoxiqués par l'antipyrine contenaient 3,02. Ces chiffres représentent des moyennes et, pour se mettre à l'abri des chances d'erreurs occasionnées par des différences individuelles, on avait pesé ensemble les muscles du train postérieur de tous les cobayes servant à l'expérience, choisis dans une même portée, et de poids peu différent.

Les expériences avec l'acétanilide ont donné des résultats de même nature.

Observations de la nouvelle comète de Brooks à l'Observatoire de Paris. — Une nouvelle comète a été découverte par M. Brooks à l'observatoire de Geneva (État de New-York), le 7 août 1888 à 8 h. 46 m. t. m. du lieu, elle occupait la position suivante :

$$\mathcal{R} = 10^h\,5^m \quad \mathcal{D} = +\,44°\,30'$$

A Paris, on a pu l'apercevoir les 9, 10 et 11 août.

M. Bigourdan donne les résultats des observations dont elle a été l'objet : Le 11 on avait :

$$\mathcal{R} = 10^h\,37^m\,16^s \quad \mathcal{D} = +\,44°\,49'\,36''$$

Sur le cycle évolutif d'une bactériacée chromogène et marine. — M. A. Billet a observé dans les vieilles macérations d'algues marines une bactériacée qu'il désigne sous le nom de *Bacterium Balbianii*.

Cette bactériacée offre un cycle évolutif qui comprend quatre phases distinctes : état filamenteux, état dissocié, état enchevêtré, état zoogléique. Les différentes phases qui constituent ce cycle sont déterminées par des modifications de milieux. La coloration spéciale du B. Balbianii n'apparaît qu'à certaines phases de son existence.

De la virulence du lait d'animaux atteints de la clavelée. — M. Peuch démontre par des expériences d'inoculation les faits suivants :

Dans la clavelée, le lait est virulent, mais les effets de cette virulence ne se manifestent que par l'inoculation d'une grande quantité de ce produit.

Cette maladie ne s'inoculе ni au bœuf, ni au lapin, du moins quand on opère par incision sous-épidermique, ou sous-cutanée.

Sur un cycle de périodicité de 24 ans dans les variations de la température à la surface du globe terrestre. — Sous ce titre, M. Duponchel adresse à l'Académie la note que nous donnons in extenso à la page 98 de ce numéro.

Sur une propriété générale des corps solides par M. Maurice Lévy. — Photographie des éclairs; M. C. Moussette indique les précautions à prendre pour obtenir des photographies d'éclairs, qui ne soient pas entachées des anomalies que l'on constate dans celles présentées jusqu'à présent. — L'antimoine amorphe, note de M. Hérard. — Sur quatre nouveaux titanates de zinc, par M. Lucien Lévy. — M. Taffe, de Nice, présente un procédé permettant d'obtenir industriellement du vin et de l'eau-de-vie par la fermentation du jus des nèfles du Japon.

LA DISPERSION DES ANIMAUX ET DES PLANTES

Un correspondant de *Nature* (de Londres) lui adresse une lettre curieuse. Elle a trait à un phénomène récemment observé à Port-Élisabeth, dans l'Afrique du Sud. Vers le début de 1887, on remarqua, à Port-Élisabeth, que des quantités considérables de pierre ponce étaient apportées par la mer au rivage. Plusieurs des fragments étaient déjà recouverts de jeunes balanes. En même temps, des espèces de poissons jusque-là inconnues firent leur apparition sur la côte, et, chose plus curieuse encore, l'on rencontra quatre ophidiens venimeux, marins, absolument inconnus dans le pays, mais répondant tout à fait à la description du *Pelamis bicolor*, de Sumatra et Java ; l'un d'eux était encore vivant, mais il ne tarda pas à mourir. Avec ces animaux, l'on trouva encore un gros fruit analogue à la noix de coco, que l'on planta, et d'où il sortit une plante, une *Barringtonia*, étrangère à la côte africaine. Le correspondant de *Nature* émet l'hypothèse que la noix, les serpents, les poissons et la pierre ponce proviennent tous de l'éruption du Krakatoa, ont été par elle repoussés et chassés de leur habitacle et ont flotté à la dérive jusqu'au moment où la terre ferme a été rencontrée. L'idée est hardie, et peut-être le paraîtra-t-elle trop à nos lecteurs. En tous cas, elle méritait d'être signalée.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Traité élémentaire d'Électricité, par J. JOUBERT, 1 vol., petit in 8° de XVI-448 pages, avec 331 fig. dans le texte. Paris, 1889. G. Masson.

Transmission électrique de l'Énergie. *Sa transformation, sa subdivision et sa distribution*, par GISBERT KAPP. Traité pratique traduit de l'anglais par E. BOISTEL. — 1 vol. in-8° écu de XII-400 pages avec 119 fig. et 4 planches hors texte. Paris, 1888. G. CARRÉ.

C'est une rare bonne fortune que d'avoir à signaler deux ouvrages d'un si grand intérêt et d'un si réel mérite. De toutes les forces, ou pour parler le langage actuel de la science, de toutes les formes sous lesquelles l'homme peut utiliser l'*énergie* mise à sa disposition par la Providence, il n'en est pas de plus merveilleuse que l'électricité. Tantôt agent d'une puissance singulière, elle fond les substances les plus réfractaires, ou nous donne une lumière éblouissante; tantôt agent d'une délicatesse plus étonnante encore, elle permet, à Paris, d'entendre la voix d'un ami à Marseille, et un jour peut-être à Pékin ou à Melbourne. Par elle, la masse énorme d'énergie recélée par les chutes d'eau de nos montagnes ou par les marées de nos côtes pourra être sans doute transportée à distance et éclairer Paris ou y faire mouvoir des machines. Les moyens de produire cette forme de l'énergie, les lois de ses transformations, la mesure de ses éléments constituent l'une des sciences les plus intéressantes et les plus riches en faits et en résultats. Cette richesse est même telle qu'elle devient un des plus grands obstacles à son étude et à ses progrès. C'était donc rendre un service signalé que d'essayer de présenter d'une manière simple et cependant assez complète la théorie de l'électricité et les principales applications qui s'y rattachent. C'est ce que vient de faire un des plus éminents professeurs de Paris, *M. Joubert*, secrétaire général de la Société Française de Physique. Nous ne croyons pas nous tromper en affirmant que nul jusqu'à présent n'y a aussi bien réussi. Ce petit volume de 450 pages d'un format élégant et commode, est vraiment indispensable à tous ceux qui veulent étudier l'électricité. D'une science sûre et très étendue, remarquablement clair et méthodique, ce livre est appelé à rendre les plus grands services, et nous serions bien surpris s'il n'occupait pas une place distinguée dans la littérature scientifique de notre époque.

Préparés par l'étude du livre de M. Joubert, les lecteurs désireux d'approfondir l'une des applications les plus surprenantes et les plus fécondes de l'électricité, aborderont avec un vif intérêt la lecture du livre de *M. G. Kapp, sur la transmission électrique de l'énergie*, traduit avec une clarté et une élégance remarquables par *M. Boistel*. Nous voudrions pouvoir citer l'introduction tout entière qui contient l'exposition de la question. Disons seulement que sans parler des marées, on évalue à dix-sept millions de chevaux-vapeur la puissance hydraulique totale disponible en France. Une infime portion seulement, surtout à cause des difficultés d'accès, est actuellement utilisée. Le transport électrique de l'énergie, découvert et appliqué pour la première fois à l'exposition de Vienne, en 1873 par M. Hippolyte Fontaine, étudié ensuite par M. Marcel Deprez de 1882 à 1886, plus récemment enfin par M. H. Fontaine en 1886-87, permet d'espérer qu'on pourra un jour transporter et utiliser la plus grande partie de cette énergie aussi loin qu'on le voudra. Le livre de M. G. Kapp expose d'une manière très complète les lois de cette transformation et les appareils qui servent à la réaliser.

Encore une fois, nous pensons rendre service en signalant très spécialement ces deux livres, le premier vraiment unique et indispensable, le second d'un intérêt plus restreint, mais qui nous a paru traiter à fond la question qu'il s'était proposée.

J. G.

Nouveau dictionnaire de chimie avec figures, comprenant les applications aux sciences, aux arts, à l'agriculture et à l'industrie, par EMILE BOUANT. Abrégé des sciences physiques, avec la collaboration de professeurs, d'ingénieurs et d'industriels. — Paris J. B. Baillière. — 4 fascicules parus *soit 960 p.* gr. in-8° à 2 colonnes, avec 552 figures.

Le *Cosmos* a signalé (*n° du 16 juillet 1887*), la publication du premier fascicule de ce nouveau dictionnaire. Le 4e fascicule (Pectique-Sucre) pp. 721-960 vient d'être mis en vente; et le 5e qui doit terminer l'ouvrage paraîtra avant la fin de l'année. C'est dire tout d'abord qu'auteur et éditeur ont tenu leurs promesses, ce qui, pour ce genre de publications est déjà un éloge et une garantie de succès. Mais il y a beaucoup mieux. L'ouvrage a tenu ce qu'il annonçait; et c'est certainement un des meilleurs, le meilleur peut-être à signaler aux gens du monde qui, n'ayant pas le loisir d'une étude méthodique de la chimie, tiennent à être renseignés rapidement d'une façon à la fois claire et exacte sur ses phénomènes si curieux et ses innombrables applications. Il ne rendra guère moins de services aux professeurs et aux étudiants qui voudront fixer leurs souvenirs et retrouver promptement des renseignements que leur multitude rend de plus en plus faciles à oublier.

Rappelons pour une sconde édition qui sera sans doute bientôt nécessaire, les quelques observations que nous avons déjà faites : il serait bien nécessaire d'ajouter, — travail ingrat pour l'auteur, nous le savons, mais fort apprécié du lecteur, et qui n'allongera guère le livre, — quelques indications historiques et surtout bibliographiques. — Quelques retranche-

Digitized by Google

ments au surplus seront possibles, par exemples les détails sur les *bâtiments de graduation* et la figure encombrante qui les accompagne : ce procédé, comme l'auteur du reste l'indique lui-même, n'a plus qu'un intérêt historique et ne mérite pas d'occuper tant de place : en revanche, l'article sur le *potassium* et ses sels, fort intéressant, pourrait être un peu complété. Signalons encore, parmi les articles les plus intéressants du nouveau fascicule les mots : *Pétrole, photographie, quinquinas, respiration, savon, souffre, sucre,* etc., et à propos de la *pression*, la description avec figure excellente, d'un appareil tout nouveau de M. Cailletet, pour étudier l'influence combinée d'une température et d'une pression élevée sur les réactions chimiques. J. G.

Manuel de chimie à l'usage des candidats aux baccalauréats etc., par PAQUET, professeur au lycée de Bar-le-Duc. — Paris. Nouvelle librairie classique, scientifique et littéraires. Rue de la Sorbonne.

Ce nouveau Manuel est bref, peu volumineux et nous a paru très clair. C'est son principal avantage. Nous ne comprenons en effet ce genre de publication, qu'à titre de memento pour la révision rapide des matières d'un examen, et encore pour cela, un résumé fait par l'élève lui même au cours de ses études, nous paraît infiniment préférable.

Annuaire de l'observatoire municipal de Montsouris pour 1888. in-18 avec 77 figures, (2 fr.) Librairie Gauthier-Villars.

Tous ceux qui s'intéressent à la Climatologie, à la Chimie, à la Micrographie et aux questions d'Hygiène et d'Agriculture qui se rattachent à ces Sciences, apprendront avec satisfaction que l'**Annuaire de l'observatoire municipal de Montsouris** pour 1888, dont on avait pu craindre un instant la disparition, vient d'être publié et continue ainsi une collection précieuse qui remonte à 1872.

L'observatoire a cessé de faire partie des établissements de l'État ; par délibération du Conseil municipal, il est désormais reconnu comme établissement de la Ville de Paris, sous l'autorité de M. le Préfet de la Seine et sous la direction d'une Commission de contrôle qui a adopté des innovations excellentes, entre autres le service des observations électriques et magnétiques, l'entreprise d'analyses chimiques complètes et détaillées, etc.

Les travaux de l'observatoire de Montsouris se divisent en trois sections principales : 1° *La Météorologie proprement dite, s'étendant au Magnétisme et à l'Electricité.* Ce service est confié à M. Léon Descroix. — 2° L'*Analyse chimique de l'air et des eaux météoriques.* Ce service est dirigé par M. Albert Lévy. — 3° L'*Etude microscopique des poussières organiques,* tenues en suspension dans l'air et dans les eaux météoriques. Ce service est confié à M. le Dr P. Miquel.

L'observatoire de Montsouris est aussi chargé de faire, dans les divers quartiers de Paris, des études de Météorologie appliquée à l'Hygiène. Ses analyses chimiques portent *sur les eaux servant à l'alimentation, sur les eaux d'infiltration du sol, sur les émanations du sol et des égouts, sur l'air* qui circule dans les divers quartiers, ou séjourne dans les lieux habités ou fréquentés par le public.

L'Administration a mis, à Gennevilliers, à la disposition de l'observatoire, un terrain et des bassins pour l'étude des *questions d'hygiène et d'agriculture se rattachant à l'épuration des eaux d'égout.*

PROBLÈMES

Problème CXXX
(par M. GRIGNARD)

Dans tout triangle, les médianes se coupent en un même point et aux deux tiers de leurs longueurs à partir du sommet. Généraliser cette question et trouver :

1° Dans quels rapports de leurs longueurs se coupent les trois droites menées de chaque sommet au point marquant la $n^{ième}$ partie du côté opposé.

2° Quelle sera la surface du triangle intérieur formé par ces droites, par rapport à la surface du triangle donné.

Solution du problème CXXVIII

La somme de deux nombres est 1692, leur plus petit multiple 15 120, trouver ces deux nombres.

Réponse :

Soient x et y les deux nombres cherchés ; on a, m et m' étant deux nombres premiers entre eux.

$$15\,120 = m\,x$$
$$15\,120 = m'\,y$$
$$1\,692 = x + y$$

D'où

$$15\,120\,(m + m') = 1692\,mm'$$

Ou

$$\frac{mm'}{m+m'} = \frac{15\,120}{1\,692} = \frac{420}{47.}$$

On tire de là

$$mm' = 420$$
$$m + m' = 47$$

D'où $m = 35$, $m' = 12$; et par suite $x = 432$ et $y = 1260$.

NOIRIT.

Solutions justes

M. de Sainte-Barbe à Ploërmel. — M. H. de P. à Lannion. — M. Sagot à Dijon. — Q. C. C.C. — M. F. E. à Saint-Omer. — Mme Clémence, à Marseille. — M. l'abbé Pasquier, curé de Theillay. — M. l'abbé Saintot, curé de Neuvelle-les-Voisey. — M. Maguin, à Aveizieux. — M. Charles, à Morlaix.

Digitized by Google

PETITE CORRESPONDANCE

M. Ser... à Brest. — Le bain pour le retaillage des limes par l'électricité contient l'eau, l'acide nitrique et l'acide sulfurique par parties égales; cela ressort du texte de la formule. Employez : acide nitrique à 40° et acide sulfurique à 60°.

M. Riant à Cosne-s-l'œil. — Nous allons nous renseigner et on vous répondra.

M. l'abbé Baraud à la Caillère. — Un vin qui se trouble par l'addition du bicarbonate de soude n'est pas nécessairement sophistiqué. — Gutta-percha, rue du Faubourg Poissonnière, n° 5. — La fabrication du cidre et du poiré ne peut se décrire en quelques lignes; consultez le *Manuel du fabricant de cidre et de poiré*. Librairie Boret, 12, rue Hautefeuille (2 fr. 50).

M. Gicquel à Rennes. — Nous n'avons aucun renseignement sur ce sujet.

M. Cardin, au Berceau de Saint-Vincent. — Il est certain qu'en décrivant le spectre solaire avec sept couleurs seulement, on fait une convention, et qu'on aurait pu en indiquer d'autres. Un changement à l'usage adopté ne présenterait aucun avantage. Quand on veut définir une radiation, on recourt toujours soit aux raies qui la caractérisent, soit mieux encore aux longueurs d'onde. Les couleurs indiquent seulement des régions. — Pour ce qui est relatif à la photographie, consulter les ouvrages techniques, notamment ceux publiés chez Gauthier-Villars, et aussi le 4e fascicule du dictionnaire de chimie d'Émile Bouant. (Paris, J.-B. Baillière.) — On a pu reproduire les couleurs du spectre; on n'a pas réussi encore à les fixer. — Pour les autres questions, il est impossible d'y répondre en quelques mots; il y faudrait de longues pages, et nous ne pouvons que vous inviter à recourir aux ouvrages qui traitent de ces sujets.

PETIT FORMULAIRE

Amélioration des fourrages dans les années humides. — Les pluies incessantes qui sont tombées cette année dit le *Journal de la meunerie*, ont occasionné un tort considérable aux fourrages de toute nature; c'est entre deux ondées que le cultivateur a pu sécher et ramasser un foin jaunâtre, poudreux, dont l'odeur même répugne aux animaux auxquels il est destiné l'hiver.

Pour remédier en partie à cet inconvénient, il est un moyen peu pratiqué, qu'il est bon d'indiquer, d'autant plus qu'il ne change rien à l'usage assez répandu de rentrer le foin bottelé dans les greniers. On tasse le foin en bottes d'environ trois kilogrammes; sur la première rangée de bottes, celle touchant l'aire du fenil, on sème du sel dans la proportion de 12 kilogammes par mille kilogrammes de foin; on met une seconde couche de bottes sur laquelle on fait un nouveau semis de sel dans les mêmes proportions, et l'on continue toujours de la même façon.

Le foin récolté, comme cette année, dans les plus mauvaises conditions, se trouve tellement amélioré par ce procédé, qu'il est recherché par les animaux pendant l'hiver.

Moyen de souder ensemble deux morceaux d'ambre. — Les fumeurs savent combien il est désagréable de casser le bout d'ambre d'une pipe favorite, le moyen suivant permet de réparer instantanément cette petite maladresse.

On prend une solution de potasse caustique marquant 36° à l'aréomètre de Baumé (lessive de potasse des savonniers), et on humecte avec cette solution les surfaces qu'on veut unir; on les presse ensuite l'une contre l'autre en les chauffant très légèrement. Les deux morceaux se collent parfaitement, il est même impossible, dans la plupart des cas, de retrouver la trace du joint.

Conservation des fleurs. — Au moment où les parterres regorgent de fleurs de toutes sortes, il paraît intéressant d'indiquer le procédé suivant qui a été expérimenté avec grand succès et conserve aux fleurs leurs formes, leur beauté et leur fraîcheur. On prépare une liqueur en dissolvant 20 grammes de copal clair mélangé préalablement avec son poids de sable ou de verre pilé dans 500 grammes d'éther. On trempe les fleurs dans la liqueur, on les en retire avec précaution et on les laisse sécher pendant dix minutes environ. On répète cette opération quatre ou cinq fois de suite. De nombreux procédés avaient été recommandés déjà, mais nous avons tout lieu de penser que celui que nous indiquons ici leur est supérieur et les laissera bien loin derrière lui. (*Le Naturaliste.*)

BREVETS D'INVENTION
(France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA
Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS
15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

540-88. — Imprimeur-Gérant Dejoy, 8, rue François 1er Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts
Digitized by Google

TOUR DU MONDE

MÉDECINE

Vaccination anticholérique. — Nous donnons, au compte rendu de l'Académie des sciences, l'importante communication de M. Pasteur sur la vaccination du choléra. On voit apparaître dans cette communication une première application d'une méthode qui peut être féconde en résultats. On inocule non plus le microbe de la maladie mais le produit chimique secrété par ce microbe. L'existence de ces produits chimiques était déjà connue; Béchamp en avait décrit plusieurs et avait expliqué leur formation. Il y a deux ans, M. Armand Gautier avait fait, à l'Académie de médecine, une importante communication sur le même sujet : ptomaines et leucomaines. Les cultures des microbes du choléra des poules contiennent un alcaloïde qui, injecté sous la peau, amène le sommeil. Les leucomaines, non chimiquement définies qui se trouvent dans les cultures stérilisées du choléra indien, rendraient réfractaire à cette maladie. Ce fait se généralisera peut-être; il semble devoir s'appliquer aux cultures de la rage.

On arrivera sans doute aussi à découvrir des principes chimiques qui, de même composition et structure moléculaire que les ptomaines de tel ou tel microbe, produiront également l'immunité. C'est en se basant sur cette théorie, qui n'est encore qu'une vue de l'esprit, que Peyraud de Libourne a expérimenté une méthode de vaccination antirabique par l'essence de Tanaisie.

HYGIÈNE

De la saccharine. — Dans sa séance du 13 août, le Comité a approuvé les conclusions d'un rapport de MM. Brouardel, Pouchet et Ogier sur l'emploi de la saccharine dans les produits alimentaires, au point de vue de l'hygiène. Les recherches auxquelles ils se sont livrés, ont permis aux rapporteurs de développer, à l'appui de cette manière de voir, les considérations suivantes:

En thèse générale, les matières antiseptiques ou capables d'entraver la fermentation, matières si intéressantes au point de vue thérapeutique, ne doivent pas être introduites dans l'alimentation. Rappelons qu'une substance n'est un aliment qu'à la condition d'être altérable, de pouvoir subir dans l'économie toute la série de transformations qui la rendent assimilable. Non seulement, comme nous l'avons dit, la saccharine n'est pas un aliment, mais il y a plus: par ses propriétés antiseptiques, elle rend partiellement inaltérables les substances alimentaires auxquelles elle se trouve mélangée. Remplacer le sucre par la saccharine, c'est supprimer un aliment pour le remplacer par un corps inerte, c'est entraver ou retarder les actions physiologiques qui produisent la transformation en sucre des matières amylacées, c'est, en somme, exposer de ce chef l'organisme à un double déficit. Le retard apporté à la transformation de la fibrine, de l'albumine, n'est pas bien démontré.

Tels sont les motifs pour lesquels le Comité a pensé que la saccharine ne doit pas être introduite dans l'alimentation. En conséquence, il a répondu aux questions posées par le ministre du commerce: 1° La saccharine n'est pas un aliment et ne peut pas remplacer le sucre; 2° L'emploi, dans l'alimentation, de la saccharine ou des préparations saccharinées suspend ou retarde les transformations des substances amylacées ou albumineuses dans le tube digestif; 3° Ces préparations ont donc pour effet de troubler profondément les fonctions digestives. Elles sont de nature à multiplier le nombre des affections désignées sous le nom de dyspepsie ; 4° L'emploi de la saccharine est encore trop récent pour que les conséquences d'une alimentation dans laquelle entrerait journellement de la saccharine puissent être toutes bien déterminées; mais, dès maintenant, il est établi que son usage a sur la digestion une influence nuisible, et nous sommes en droit de conclure que la saccharine et ses diveres préparations doivent être proscrites de l'alimentation.

CHIMIE

Réactions chimiques entre les corps solides. — Les corps ne réagissent les uns sur les autres que s'ils sont en dissolution : *corpora non agunt nisi soluta*. Certaines expériences entreprises récemment par un chimiste américain, M. W. Spring, indiquent que d'autres conditions physiques peuvent produire le même effet que la dissolution et faciliter les réactions chimiques entre deux corps non dissous. Elles peuvent se produire en particulier lorsque les corps sont soumis à une forte compression.

Dans une première série d'expériences, un mélange

DE LYON
Palais des Arts

Digitized by Google

de sulfate de baryte et de carbonate de soude a été soumis à une pression de 6 000 atmosphères. — La quantité employée dans chaque essai était de 1 gr. ($\frac{1}{4}$ gr. de sulfate de baryte et $\frac{3}{4}$ gr. de carbonate de soude). — En comprimant le mélange une première fois, on constata que 1 pour 100 de sulfate de baryte s'était changé en carbonate. On pulvérisa le bloc solide produit par la compression et on comprima de nouveau la poudre ; on obtint une nouvelle transformation de 4 pour 100 de sulfate en carbonate. En laissant le mélange sous la presse pendant quatorze jours, la quantité de sulfate ainsi transformé s'éleva à 11 pour 100.

Dans ces expériences, le mélange primitif contenait, comme on l'a dit ci-dessus, une partie de sulfate de baryte et trois parties de carbonate de soude. — En comprimant, au contraire, un mélange de trois parties de sulfate de soude et d'une partie de carbonate de baryte, la première compression eut pour résultat la transformation de 59 pour 100 de carbonate de baryte en sulfate; après six compressions, la quantité transformée était de 73 pour 100. — En laissant subsister la compression pendant quatorze jours, on arriva à 80 pour 100.

L'expérience a également prouvé que ces réactions n'étaient pas favorisées par la chaleur.

MARINE

Les routes internationales de navigation. — Le nombre croissant des collisions en mer vient encore de s'accroître d'un nouveau sinistre par l'abordage du *Geyser* et du *Thingvalla*.

Cette catastrophe donne une cruelle actualité à la campagne entreprise par le commandant Riondel, campagne à laquelle nous nous sommes entièrement associés. Si des routes séparées étaient imposées aux navires pour l'aller et le retour entre l'Europe et New-York, de pareils événements deviendraient impossibles.

Cette idée si simple a trouvé, nous le reconnaissons, des adversaires très convaincus, qui au nom d'une technicité discutable, en déclarent l'application impossible. Le public en France, peu au courant des choses de la navigation, n'est que trop porté à s'incliner devant ces conclusions posées hardiment, au nom de l'expérience spéciale de leurs auteurs. Il nous paraît donc utile de répéter que l'avis du commandant Riondel est partagé par nombre de marins. Ses propositions ont déjà reçu l'approbation de plusieurs officiers généraux, et nous avons aujourd'hui la satisfaction d'enregistrer une nouvelle adhésion des plus précieuses; M. Riondel a reçu la lettre suivante :

Observatoire de Paris, (3 août 1888).

« Mon cher Commandant,

» Je ne puis que vous féliciter vivement de la campagne humanitaire que vous poursuivez dans le but de diminuer les abordages en mer, et les désastres et pertes de vies humaines qui en sont la conséquence.

» La différence de deux routes d'aller et de retour des États-Unis en même temps qu'elle est conforme aux principes de la navigation, *diminuerait considérablement les dangers sur cette route qui est la plus fréquentée dans les grandes mers, et nul doute qu'on n'arrive à la faire adopter.*

» Quant aux autres mesures à prendre sur la surveillance à bord, des feux, des trompes, etc., en temps de brume, cela n'occasionnera certainement pas de *grandes difficultés* puisqu'ils sont déjà plus ou moins en service partout. Il suffirait de les régler et de les développer dans un Congrès de marins et d'armateurs que vous pourriez réunir à l'occasion de l'Exposition universelle.

» Recevez mes vœux pour la réussite de votre généreuse entreprise.

» Contre-Amiral E. Mouchez. »

Le nouveau grand radeau américain. — Nous avons parlé du premier radeau construit en Amérique pour le transport d'une masse colossale de bois; nous avons signalé ses malheurs, et nous avons suivi ses débris sur la surface de l'Atlantique. Depuis nous avons eu occasion d'annoncer que les constructeurs, non découragés par ce premier insuccès, construisaient un second radeau, plus considérable que le premier, mais auquel ils donnaient des formes telles, qu'il pourrait être muni d'une voilure et naviguerait par ses propres moyens, sans recourir aux remorqueurs qui avaient si mal convoyé son devancier.

Ce nouveau radeau a été lancé le 24 juillet dans la baie de Fundy, à Joggins, dans la Nouvelle-Écosse. Construit en trois mois, il se compose de 30 000 pièces de bois assemblées solidement entre elles et de façon à lui donner grossièrement les formes d'une carène de navire. Il a 213 mètres de long et portera six mâts. Il a coûté en tout 65 000 francs et le bois qui le compose sera vendu 250 000 francs, à New-York, s'il y arrive; un pareil écart justifiera, aux yeux de tous les spéculateurs, cette hardie tentative.

Un radeau colossal en Allemagne. — Il n'est pas nécessaire de traverser l'Océan pour rencontrer des radeaux de bois de grande dimension. Au cours du mois de juillet dernier, un immense radeau a quitté Mayence, se rendant à Breeswyk, près d'Utrecht; il avait 220 mètres de long, 51 de large, et était constitué par 4 000 pièces de bois représentant une valeur de 500 000 francs. Il portait un véritable hameau d'une douzaine de huttes, destinées à loger l'équipage composé de 120 hommes.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

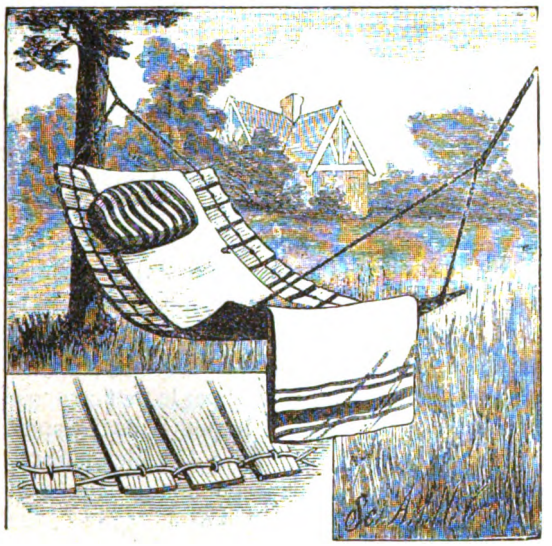
Un hamac en douves de barriques. — Rien de plus facile que de se construire, avec des douves de barriques, un hamac qui fournira une couche

Digitized by Google

beaucoup plus douce qu'on ne le supposerait au premier abord.

Les douves à employer de préférence, sont celles qui constituent ces légers barils en bois blanc dans lesquels l'Amérique nous expédie ses farines.

De bonnes cordelettes, de un centimètre à un centimètre et demi de diamètre, suffisent pour obtenir un appareil absolument solide; on engage les bouts des douves entre deux doubles des cordes, en ayant soin de faire faire à celles-ci un demi-tour entre chaque planchette. Quand le hamac a la longueur voulue, on tord les deux cordes ensemble, sur une



Un hamac en douves de barriques

certaine longueur, avant de la fixer dans l'anneau qui servira à suspendre le système. Cette opération faite d'un côté, on la répète symétriquement de l'autre.

Pour empêcher les douves de glisser entre les cordes, on perce un trou à chacune de leurs extrémités, et par ce trou on réunit avec une ficelle, solidement nouée, la corde supérieure à la corde inférieure. Il n'y a plus qu'à garnir la surface concave obtenue, d'une couverture en quelques doubles, d'un oreiller, et on peut s'abandonner, sous les ombrages, aux caresses de la brise et... aux piqûres des diptères.

VARIA

Les terrains sédimentaires et la houille. — Les études et les observations poursuivies par M. Fayol, l'ont conduit à établir que les terrains houilliers sont des dépôts formés par des cours d'eau à leur embouchure dans des lacs ou dans la mer. Cette théorie, la *théorie des deltas*, a été entrevue par les premiers savants qui se sont occupés de la houille, par A. de Jussieu entre autres; combattue de nos jours par M. A. Grand-d'Eury, elle reçoit cependant chaque jour l'adhésion de nombreux savants. Un correspondant nous écrit de Commentry que les courses et surtout la séance du 20 août, organisées par la Société géologique de France, ont été un vrai triomphe pour les théories de M. Fayol.

Nous donnerons dans quelques jours une analyse de l'ouvrage dans lequel le savant géologue les expose.

Le Volapük et la science. — Nous avons enregistré, il y a quelques mois, la circulaire de l'*American Philosophical Society* proposant la réunion d'un Congrès pour la création d'une langue scientifique universelle, dans lequel on aurait examiné la valeur du Volapük à ce point de vue. — La Commission spéciale, nommée au sein de cette Société pour étudier cette question, vient de donner ses conclusions.

Elle estime qu'une langue internationale scientifique serait véritablement utile; qu'elle devrait être purement phonétique, dérivée de l'ensemble des langues aryennes et régie par une grammaire très simple; mais elle rejette le Volapük, qui ne remplit pas ces conditions. Peu de personnes le regretteront. — La Commission termine en appuyant la proposition de la réunion d'un Congrès international à Londres ou à Paris, où serait étudiée la constitution de cette langue universelle, basée sur les principes qu'elle a posés.

Découverte des ruines d'une ville ancienne en Russie. — On a récemment découvert les ruines d'une grande ville sur la rive droite du Volga; elles couvrent un espace de plus de 3 kilomètres de longueur sur 1 de largeur. Une délégation de la Commission des Archives a visité les lieux; on y a trouvé quantité de monnaies et de médailles arabes, perses et tartares au milieu d'une foule d'objets de diverses natures, annonçant chez ses anciens habitants une civilisation très avancée. De nombreux blocs de marbre, des ruines de canalisations permettent, dans une mesure, de reconstituer le plan de l'ancienne cité.

Transport de la météorite de Bahia. — Le journal anglais *Nature* annonce que la fameuse météorite de Bendego, découverte dans la province de Bahia, au Brésil, et décrite par Mornay et Wollaston en 1816, et depuis par Spix et Martins dans leurs *Voyages au Brésil*, vient d'être transportée à Rio-Janeiro où elle est arrivée le 16 juin, et où elle a pris place dans les collections du Muséum national. Le transport de cette énorme masse de fer, dont différentes estimations portaient le poids de six à neuf tonnes et qui pèse en réalité 5361 kilog., a été rendu possible par l'achèvement du chemin de fer qui passe à 115 kilom. du ruisseau de Bendego, où cette météorite était restée depuis les infructueuses tentatives, faites en 1785, pour la conduire à Bahia. Les connaissances techniques du Chef José Carlos de

Digitized by Google

Carvalho mises gratuitement au service de cette œuvre, et la générosité du baron Guahy, qui en a assumé tous les frais, ont seules permis de la mener à son accomplissement, le gouvernement ne lui ayant accordé qu'un appui moral.

On a employé trois mois à préparer le matériel nécessaire et à étudier la route à suivre; enfin, le 25 novembre 1887, on put se mettre en marche, et c'est le 14 mai seulement que la météorite fut enfin embarquée sur un truck du chemin de fer. On avait dû ouvrir une route exprès pour arriver à ce résultat; la région ne possèdant que des sentiers de mulets; elle a comporté des ponts provisoires pour traverser une centaine de torrents dont l'un a une largeur de 80 mètres. Cette route traverse des chaînes de collines et franchit une partie de montagne sur laquelle elle monte à 265 mètres avec la pente considérable de 32 pour cent.

Exemple de grande vitesse. — Les journaux anglais rapportent le fait suivant, qui montre à quelles vitesses on peut atteindre sur les chemins de fer, en cas de besoin.

Un voyageur, retournant en Amérique et devant s'embarquer à Liverpool, avait manqué le train à Londres, ce qui le mettait dans l'impossibilité d'arriver à temps pour prendre le paquebot. Il se fit conduire à Crewe par un train ordinaire, et là on mit une locomotive à sa disposition pour faire le trajet de Crewe à Liverpool, qui est de 36 milles, soit près de 58 kilomètres. La distance fut franchie en 33 minutes, ce qui correspond à une vitesse de plus de 105 kilomètres à l'heure, et le voyageur put arriver à Liverpool 10 minutes avant le paquebot. Ce voyage rapide lui avait coûté 275 fr.

Les chemins de fer aux États-Unis. — Il y a, aux États-Unis, environ 150 600 milles de chemins de fer, c'est-à-dire près de la moitié de la totalité de la longueur existante. Ils ont coûté 45 milliards et font vivre plus d'un million de personnes. C'est le métropolitain de New-York qui transporte le plus de voyageurs (525 000 par jour) et sur le total des voyageurs des États-Unis, il n'en meurt qu'*un par dix millions*, par accident. Dans ces conditions, l'on comprend la boutade de l'humoriste américain qui demandait des *tickets* d'assurance, non pour les jours où il voyageait, mais pour ceux où il restait chez lui.

La fabrication des cartes postales aux États-Unis. — On emploie aux États-Unis une machine qui imprime les cartes postales, les découpe et les emballe par paquets de 25 ; elle produit 300 cartes par minute, soit 18000 à l'heure, un seul surveillant suffit pour deux machines ; voilà une carrière qui n'absorbera pas les forces vives de la nation, quelle que soit la correspondance aux États-Unis.

L'OISEAU DE PALLAS

SA NOUVELLE APPARITION EN EUROPE

Poustynnik en Slave, Steppenhuhn en Allemand

(*Syrrhaptes paradoxus*, Pallas)

Au moment où les naturalistes et les amateurs de chasse se plaignent de tous côtés de la disparition du gibier et de tous les oiseaux sauvages dans l'Europe occidentale, la Providence nous montre l'inanité des prévisions humaines, en nous envoyant du centre de l'Asie des essaims nombreux d'oiseaux à peu près inconnus jusqu'en ces derniers temps dans nos pays, quoiqu'une immigration de cette nature ait été déjà signalée il y a 25 ans environ. Les oiseaux qui les composent sont identiques à ceux que les habitants de la Sibérie appellent *Poustynnik*, c'est-à-dire l'oiseau du désert, ce que les Allemands ont traduit par le mot composé *Steppenhuhn*, c'est-à-dire le poulet de Steppes, oiseau que le célèbre Pallas a déjà bien observé au XVIII siècle, et auquel il a donné le nom latin, mais bien barbare, de *Syrrhaptes paradoxus*. Cet oiseau voyageur s'est montré, cette année, en grand nombre dans la Russie méridionale, en Pologne, en Allemagne et dans les autres pays de l'Europe Centrale où sa présence préoccupe beaucoup les savants et les adeptes de Saint-Hubert. Tout naturaliste qui se respecte est tenu d'indiquer d'abord la classification de l'animal qu'il veut décrire, nous dirons donc pour commencer que l'oiseau que nous étudions appartient à l'ordre des *gallinacés* ou poules.

Cet ordre présente une anomalie extraordinaire, car s'il possède une tribu qui ne sait pas bien voler, comme les poules ordinaires, les pintades, les paons, etc., et que l'on peut appeler oiseaux de basses-cours ou oiseaux grattants, en revanche il comprend une autre tribu composée d'oiseaux qui ont un vol puissant; nous avons nommé les pigeons. Cependant la nature ne procédant jamais par sauts, on connaît aussi des poules qui volent et qui se trouvent dans le midi de l'Europe et dans le nord de l'Afrique. L'oiseau de la Sibérie appartient au groupe des poules volantes, mais il y forme une espèce toute particulière, car il possède plusieurs signes caractéristiques qui le distinguent des poules volantes

Digitized by Google

proprement dites. Ses pieds sont couverts de plumes jusqu'aux serres, ils sont terminés par trois doigts réunis à l'aide d'une membrane. En outre, sa queue très allongée, terminée en forme de flèche et dont l'extrémité est semblable à celle de l'aile, porte deux plumes médianes remarquables.

La couleur générale du plumage est sombre, d'un ton terreux, ce qui lui permet d'échapper aux regards de ses ennemis. Chez le mâle, la partie supérieure de la tête et des raies sous les yeux se prolongeant sur le cou sont d'une couleur de cendre; le front, la gorge et la nuque sont jaunes; le cou est d'un brun jaunâtre, il est entouré par trois ou quatre raies composées de blanc et de noir; la poitrine et les flancs sont jaunâtres, d'une nuance foncée; le ventre est brun, la partie inférieure des ailes est grise; le dos et la partie supérieure des ailes d'une couleur rousse jaunâtre; les plumes des pieds et des doigts jaunes blanchâtres, le bec brun, les yeux gris. La longueur totale de l'oiseau est de 39 centimètres. La chair en est très délicate et ne le cède en rien à celle de nos perdrix.

La femelle ressemble beaucoup au mâle, mais la couleur générale du plumage est plus claire et les parties de couleurs variées s'en détachent moins sensiblement. Les steppes de l'Asie qui s'étendent depuis la mer Caspienne jusqu'à la Chine sont la véritable patrie de cet oiseau; mais dans les derniers temps il a étendu considérablement la région de son habitat, car d'après les observations de MM. *Karelin* et *Stenke*, on rencontre ses nids dans les steppes traversées par le cours du Don.

Les premiers naturalistes et les voyageurs qui nous ont donné la description de cet oiseau sont MM. *Bade*, *Swinhoe* et surtout *Przewalski*, colonel au service de la Russie. D'après leurs observations, vers le milieu du mois de mars, lorsque les hauts plateaux sont encore couverts de neige, cet oiseau apparaît dans les vallées en quantité considérable et on y voit les couples déjà appareillés.

Son vol est très rapide, et dans tous ses mouvements, on observe une régularité extraordinaire. Si l'on en voit une volée buvant dans un lac, on peut être sûr qu'à la même heure, le lendemain, ils y seront encore et même en nombre beaucoup plus considérable; mais si un chasseur survient et tire quelques coups de fusil, tous s'envolent immédiatement et s'éloignent avec une grande rapidité en poussant des cris d'alarme comme pour avertir tous leurs congénères aux alentours, et alors en effet, il n'est plus facile de les approcher et de les surprendre. Ces oiseaux font leurs nids deux fois dans l'année, au commencement du mois d'avril et vers la fin du mois de mai. Ceux-ci sont établis dans des cuvettes creusées dans le sable, dont le fond est garni de quelques herbes. Dans chaque nid la femelle dépose 3 ou 4 œufs. Ces œufs ont été examinés scrupuleusement par les naturalistes allemands, qui nous apprennent qu'ils sont d'une couleur gris-verdâtre avec de petites taches brunes. Ces savants nous assurent en outre que les jeunes oiseaux, à peine sortis de la coque, peuvent, comme nos petits poussins, accompagner leurs parents. Comme nos perdrix, ces oiseaux du désert courent assez vite sur la terre, et dans ce cas les plumes du dos se redressent et les ailes abaissées rasent le sol.

En s'envolant, ils produisent un bruit strident semblable à celui que font entendre les pigeons. Dans leurs déplacements, ils se réunissent en groupe, mais ceux-ci ne présentent pas les figures régulières des bandes de nos oiseaux de passage.

La nourriture du *poustynnik*, dans son pays natal, se compose des feuilles et des graines des plantes qui croissent sur les bords des lacs salés si communs dans les steppes de l'Asie centrale. Arrivé en Europe, il mange le blé avec avidité mais il méprise, paraît-il, les insectes.

D'après le colonel Przewalski, ces oiseaux se réunissent en quantités innombrables dans les parties, non couvertes par la neige, des déserts de *Gobi* et d'*Alan-Schanie* en Mongolie. Les naturalistes anglais David et Swinhoe les ont observés en grandes volées dans les environs de Pékin et de Tien-tsin lorsque les hivers étaient très rigoureux dans la Sibérie méridionale et dans la Mandchourie. Quant à l'immigration de ces oiseaux en Europe occidentale, elle n'est connue que depuis 1859.

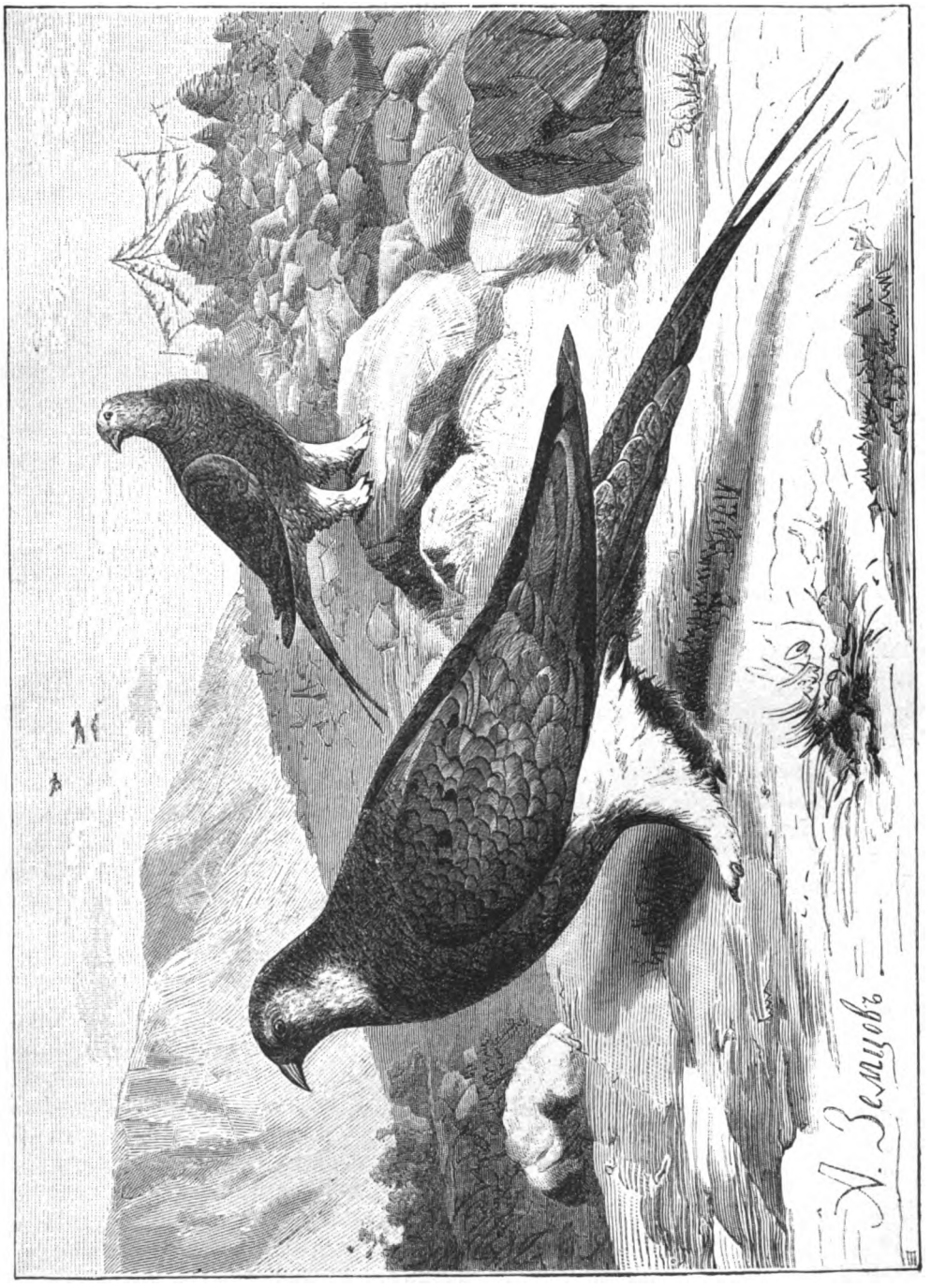
Dans le courant de cette année-là, en hiver, les chasseurs ont tué quelques oiseaux de cette espèce dans la Russie occidentale, en Danemark, en Hollande, et même en France et dans les îles Britanniques. En mai 1863, on en a vu tout à coup de grandes volées en Autriche, en Allemagne, en Hollande et en Danemark. Mais comme on les a traqués sans merci, la plus grande partie a été exterminée et les survivants se sont envolés au loin, de telle sorte que l'on en a abattu quelques individus isolés, près de Modène, d'autres à Dax aux pieds des Pyrénées, et même quelques-uns aux îles Foéroé dans l'Océan Atlantique septentrional.

Le retour de ces oiseaux vers la Sibérie a eu

Digitized by Google

lieu vers la mi-septembre ou dans les premiers jours d'octobre; cependant, en novembre, on a tué quelques individus isolés en France, en Belgique, en Allemagne, et dans les autres pays limitrophes.

A cette époque, M. Alfred Brehm, célèbre naturaliste allemand, a adressé une circulaire aux Sociétés savantes, leur demandant d'intervenir près des chasseurs, pour arrêter la destruction de



L'oiseau de Pallas. — (Le Poustynnic), dans son pays d'origine (*Syrrhaptes paradoxus.* Pallas)

cette race d'oiseaux voyageurs qu'on pouvait espérer voir s'établir en Europe et même s'y reproduire.

Il semble que la nouvelle immigration de cette année est bien plus nombreuse que les précédentes. On se perdait en conjectures sur la véritable origine de ce déplacement. Aujourd'hui, on croit en avoir trouvé les causes. Cette espèce d'oiseau

Digitized by Google

s'étant multipliée outre mesure dans la Sibérie méridionale ne trouverait plus assez de nourriture dans les steppes et serait conduite, par l'instinct, à chercher d'autres régions pouvant assurer sa subsistance.

Il est bon que la connaissance d'un fait de cette importance soit propagée, et il serait à désirer que les Sociétés d'histoire naturelle obtinssent des autorités civiles des règlements protégeant ces nouveaux hôtes. Une fois bien acclimatés chez nous, ils fourniraient à nos chasses l'appoint d'un gibier sain et abondant, et peut-être pourraient-ils, en se laissant domestiquer, augmenter utilement le nombre de nos animaux de basse-cour.

J. Malinowski.

PSYCHO-PHYSICIENS

ET PSYCHO-PHYSIOLOGISTES

La psychologie physiologique, par Sergi. — *Essai de psychologie générale*, par Ch. Richet. — *L'intelligence des animaux*, par G. J. Romanes. (1) — *Leçon d'ouverture du cours de psychologie expérimentale et comparée*, par Th. Ribot (2).

On sait que la chaire traditionnelle de « Droit naturel » ou de philosophie du Droit, au collège de France, a été récemment supprimée et remplacée par une chaire de « psychologie expérimentale et comparée ». Il y a là une abdication nouvelle de la science qui pense, en faveur de la science qui observe, une évolution doctrinale très significative. Le monde académique et savant s'en est montré assez vivement ému. Un rapide coup d'œil sur le manifeste du nouveau professeur et sur quelques ouvrages récents, d'une importance spéciale en ce genre d'études, permettra d'apprécier cette singulière adaptation du haut enseignement aux tendances positivistes et matérialistes de notre temps.

Dans sa leçon d'ouverture, M. Ribot s'est proposé « d'établir à grands traits la situation, en 1888, de la psychologie contemporaine » ; il désigne ainsi la psychologie « traitée d'après la méthode des sciences naturelles et sans aucune préoccupation métaphysique ».

Cette psychologie sans métaphysique ne peut pas se plaindre d'être délaissée de nos jours, dit M. Ribot, on en met partout, chacun se réclame d'elle, et cela se comprend : Le psychologue tout court, sans préfixe ni suffixe, est un penseur ; le psycho-physicien ou psycho-physiologiste est surtout un observateur, un expérimentateur. Or, « pour une personne qui pense, il y en a cent qui peuvent expérimenter ».

Il est piquant, et tout à la fois douloureux, de suivre M. Ribot dans son voyage à travers les nations les plus savantes, les plus civilisées, passant en revue les hommes et les œuvres de la « psychologie contemporaine », constatant avec bonheur le triomphe de l'observation matérielle sur la pensée pure, l'abandon du spiritualisme, le désarroi de l'idéologie, loin des régions élevées où seuls les métaphysiciens tiennent bon.

***

En France, pas de grand livre à mettre en ligne, pas de traité complet, de vaste synthèse ; nous en sommes à « l'ère des monographies ». C'est moins glorieux et moins fier, mais d'une exécution plus prompte, et, nous dit-on, plus durable. Le procédé à peu près unique des psycho-physiologistes français a été l'*hypnotisme*. On étudie l'âme et le corps à l'état pathologique, dans des conditions absolument anormales, puis on généralise, on systématise sur de telles données, et l'on prétend suivre en cela la méthode des sciences naturelles, des sciences positives.

Nos romanciers pessimistes, après avoir étudié et peint avec les plus vives couleurs un coin malsain et pourri de notre civilisation, nous disent : Voilà la société moderne, voilà l'humanité. De même les psychologues de la Salpêtrière et leurs nombreux disciples ou émules, après avoir expérimenté sur quelques pauvres hystériques, après avoir longuement torturé un *sujet* d'autant plus recherché qu'il est plus malade, ne craignent pas de nous dire : Voilà l'âme, ψυχή, voilà la responsabilité, la liberté morale, la personnalité humaine.

Un savant allemand (1) vient de donner une bibliographie complète de l'hypnotisme. Ces sortes de livres se multiplient prodigieusement d'année en année. Il n'en parut guère plus d'une douzaine en 1880, et l'on en compte 131 pour 1886, et 205 pour 1887 ; si cette progression se maintient, que sera la moisson de 1888 ? Sur un total de

(1) Ces trois ouvrages font partie de la bibliothèque scientifique et philosophique de Félix Alcan, 108, boulevard S.-Germain.

(2) *Revue scientifique*, 14 avril, 1888.

(1) Dessoir, *Bibliographie de l'hypnotisme moderne*.

Digitized by Google

800 ouvrages de littérature hypnotique, 473 appartiennent à la France, tandis que l'Allemagne n'en a produit que 69 et la Russie 12. Telle est la supériorité de nos psycho-physiologistes français !

***

L'Allemagne est le pays de la psycho-physique proprement dite. Fechner en est le promoteur, et Wundt le grand législateur, le premier chef d'école. Des laboratoires spéciaux ont été fondés où l'on mesure, avec une ténacité et une patience toute germanique, les sensations les plus diverses, la durée des « processus mentaux, » le temps nécessaire pour transformer l'excitation intérieure en idées et associations d'idées, etc. On a dit, avec autant de raison que d'esprit, que ces mensurations ingénieuses, minutieuses, et trop souvent aventureuses rappelaient, en les mettant mieux à leur place, les plaisanteries d'Aristophane accusant Socrate de perdre son temps à mesurer le saut des puces.

Le nouveau professeur du Collège de France semble craindre que l'Allemagne ne soit qu'imparfaitement adaptée à la psychologie positive, — il faut lire positiviste; — certaines tendances héréditaires l'exposent trop à dériver vers la dialectique et l'érudition, à verser dans la métaphysique; ce qui constituerait une sérieuse infirmité congénitale.

***

En Angleterre, la contribution principale à l'œuvre commune doit être cherchée dans « la psychologie comparée », elle se résume en deux noms, John Lubbock et Romanes. Le premier a passé dix années à observer, et à déterminer la condition mentale des fourmis, et la portée de leurs facultés psychiques et sensorielles. Les résultats acquis, en une si importante matière, seront, paraît-il, une des gloires de la science contemporaine.

Le second, Romanes, « a produit l'œuvre la plus systématique qui ait paru dans ce siècle sur la psychologie comparée ». Son but est de tracer la genèse probable, et les stades successifs de l'acte reflexe, de l'instinct et de l'intelligence, de montrer dans le règne animal deux évolutions parallèles : la série psychique, et la série physiologique. Certains instincts sont le fruit de l'habitude, de la sélection naturelle, de l'hérédité; d'autres supposent une intelligence antérieure devenue inconsciente et purement organique. Il y a dix ans, au Congrès de Dublin, le profond observateur formulait ainsi la loi qu'il avait découverte. « L'association des idées n'est qu'une expression obverse de l'action reflexe; mais toute action reflexe ou névrose n'est pas accompagnée d'idéation ou de psychose. Lorsque les décharges cérébrales sont suffisamment répétées, la psychose disparaît, et il ne reste plus que la névrose, c'est-à-dire l'instinct. »

Telles sont les conclusions les plus claires de la psychologie sans métaphysique.

C'est vraiment dommage, car le livre de Romanes, sur *L'intelligence des animaux,* renferme une infinité d'observations fort habilement conduites, de détails très intéressants et d'historiettes on ne peut plus amusantes. Je recommande, en particulier, le paragraphe concernant les *cérémonies des funérailles* chez les fourmis. Pour tout lecteur qui aime également à observer et à penser, et qui n'a pas complètement rompu avec la vieille dialectique, il y a dans cette vaste enquête sur les mœurs et les habitudes des animaux, en dépit de son auteur, une constante démonstration de cette thèse capitale en psychologie comparée : — une différence essentielle sépare l'homme de la bête, l'instinct de l'intelligence, la raison de la connaissance sensible, le déterminisme animal de la liberté humaine.

M. Ribot donne en passant une mention très honorable à Grant Allen et à son *Esthétique physiologique.* C'est ce même Grant Allen, évolutionniste ardent, qui, poussé par le désir de venir en aide à Darwin, pour la solution d'un des problèmes les plus ardus de l'évolution universelle, expliquait par des considérations « d'esthétique physiologique », la disparition du poil chez l'anthropopithèque, en train de se transformer en homme. « Nos ancêtres, à moitié humains, prirent l'habitude de se coucher sur le dos; ils perdirent ainsi peu à peu le poil de toutes les parties du corps en contact avec le sol. Or cet état devait être assurément fort comique et fort désagréable, présenter une idée de maladie, la gale par exemple (textuel), et l'on comprend que la *sélection sexuelle* ait eu bientôt raison des malencontreux lambeaux de poil qui restaient encore ». Par exemple, on ne saurait reprocher à Grand Allen et à sa théorie des tendances trop métaphysiques.

***

L'Italie a, elle aussi, sa tâche de prédilection, sa fonction spéciale dans ce grand travail d'évolution psychologique ; une tendance prédominante la porte vers la *psychologie criminelle.* Pour arriver plus sûrement, plus scientifique-

Digitized by Google

ment à la connaissance de l'âme humaine, le positiviste français concentre son attention sur le type hystérique; le positiviste italien a choisi le type criminel; il étudie le crâne, l'encéphale, le système nerveux des bandits « d'après une méthode de naturaliste. » Les trois chefs d'École, Lombroso, Garofalo, Ferri, ont chacun leur rôle et toutes les sciences sont mises à contribution : anatomie, physiologie, ethnologie, statistique, jurisprudence, etc. En fin de compte on aboutit logiquement à la singulière théorie que M. de Mortillet exposait l'année dernière au Congrès pour l'avancement des sciences, tenu à Toulouse : « Attendu que les criminels ont presque toujours des lésions organiques, la société ne doit pas commettre le crime d'exécuter un homme pour le punir d'avoir commis le crime de tuer un autre homme. » Il est bon d'ajouter que le doyen de la faculté de médecine de Genève, le docteur Gosse, protesta contre de pareilles conclusions, en sa qualité de médecin légiste.

Plus heureuse que la France, qui n'a guère produit que des « monographies », l'Italie peut mettre en ligne, sinon un grand livre, du moins « une esquisse complète embrassant la totalité des questions ». — La *psychologie physiologique* du professeur Sergi.

Un critique biologiste estime que ce traité résume bien les travaux antérieurs de même genre et de même doctrine, tout en renfermant des idées originales. Je ne le nierai pas, me contentant de faire remarquer que, si l'auteur italien se plaît à citer les travaux anglais, allemands, etc., il fait bien rarement le même honneur aux travaux français. — A qui s'en prendre? A notre infériorité ou à son mauvais vouloir?... Le même critique ajoute que l'ouvrage de Sergi « est d'une grande clarté, que les idées en sont nettes, les démonstrations faciles à saisir... » Ici je ne saurais souscrire. Qu'il soit moins obscur que les livres de Wundt et de Lotze, on peut l'accorder; mais je déclare que les abstractions de la métaphysique, les formules de la scolastique, qu'on se plait tant à critiquer et à railler, sont du plein soleil à côté de la plupart des formules et des prétendues démonstrations de la *psychologie physiologique*.

Sans m'attarder aux détails, j'ai bien le droit de demander. à l'auteur d'un livre sur la *Psychologie*, ce qu'il entend par psychologie. M. Sergi me répond : « *La psychologie s'occupe des phénomènes organiques qui ont pour caractère prédominant la conscience de la fonction, lesquels phénomènes se produisent dans les centres de relation, et en même temps des antécédents immédiats de mêmes phénomènes conscients.* » (p. 12.)

Je fais les plus sincères efforts pour comprendre; afin d'y parvenir, et, puisque « la conscience est le caractère dominant des phénomènes psychiques » je demande à M. Sergi ce qu'il entend par conscience? Il me répond : « la conscience est la phase ultime des phénomènes psychiques... Le phénomène psychique est constitué par des éléments physiques. » (Livre III, ch. I[er]) Mais alors la conscience, qui n'est que la phase ultime des phénomènes psychiques, est elle-même uniquement constituée d'éléments physiques, purement matériels, et que devient le libre arbitre, la responsabilité morale? — « Le libre arbitre est en dehors de toute loi et du cercle des théories applicables à tout phénomène (?), il est par suite *absurde*. » (p. 438). Mais alors la psychologie n'est qu'une branche de la mécanique. Cette conclusion de l'ouvrage de Sergi me paraît « être d'une grande clarté. »

Telle est également la conclusion la plus claire de l'*Essai de psychologie générale* de M. Ch. Richet, ouvrage oublié par M. Ribotet qui n'est pourtant pas une monographie, mais bien une esquisse synthétique, trop synthétique peut-être. Elle ne le cède en rien, au point de vue de la science physiologique, à celle de Sergi; quant à la doctrine et à la dialectique l'une et l'autre se valent, hélas!

M. Richet, il est vrai, ne nous dit nulle part ce qu'il entend par « phénomène psychique », mais pour lui la vie, toute la vie, chez l'homme aussi bien que chez l'animal, « n'est qu'une fonction chimique, elle peut être ramenée au mouvement, de sorte que la hiérarchie psychologique des êtres est déterminée par la complication du mouvement... Ce sont les éléments anatomiques du système nerveux qui servent à élaborer la conscience, la volonté, le raisonnement, les idées,.. La vie psychique la plus élevée est simple fonction (chimique) du cerveau, etc. » d'où il résulte, « avec la plus grande clarté », que la psychologie physiologique n'est qu'une branche de la chimie, que toute notion de liberté, de responsabilité morale, de droit et de devoir disparaît pour faire place aux fatalités de la mécanique.

N'avais-je pas raison de le dire, au début de cet article : Entre l'ancienne chaire de philosophie du Droit, récemment supprimée au Collège de France, et la nouvelle chaire de Psychologie « contemporaine », il y a contradiction manifeste, antinomie doctrinale absolue.

F. Duilhé de Saint-Projet.

Digitized by Google

L'AÉROSTATION MILITAIRE

Tout le monde sait à peu près ce que c'est qu'un ballon. On n'ignore point que pour constituer un aérostat, il faut, tout d'abord, construire un globe d'étoffe que l'on doit gonfler ensuite d'un gaz léger. Un filet recouvre ce globe aérostatique, et les mailles inférieures de ce filet se réunissent autour d'un cercle de bois ou de métal auquel est enfin suspendue la nacelle en osier.

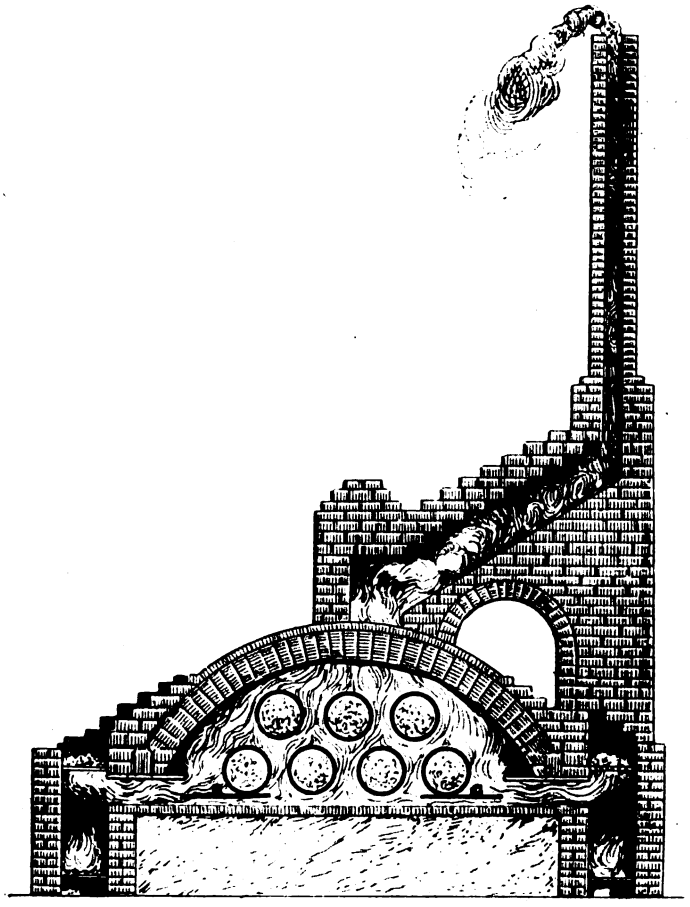
En dehors de ces notions rudimentaires, l'aérostation est peu connue ; elle mériterait pourtant d'autant mieux de l'être qu'elle doit contribuer aujourd'hui à la conduite des armées, dans la mesure de ses moyens, et qu'il n'est point si petit côté de l'art militaire qui n'intéresse tout le monde.

La construction de l'enveloppe d'un ballon semble très simple, lorsqu'on lui veut donner la forme sphérique. Il est facile, en effet, de décomposer une sphère par une série de méridiens équidistants, en fuseaux sensiblement développables sur une bande d'étoffe que l'on découpe alors suivant le patron tracé en ayant soin toutefois de ménager sur les bords un léger recouvrement pour les coutures.

Lorsque l'on a le nombre voulu de ces fuseaux identiques, on les coud ensemble par deux ou trois coutures parallèles.

Les fuseaux vont ainsi en s'amincissant vers les pôles, de telle sorte qu'il arrive un moment où ils auraient à peine la largeur des coutures. On leur substitue alors des collerettes en même étoffe, au centre desquelles s'ouvrent les deux orifices qui doivent percer le ballon.

L'orifice supérieur est destiné à recevoir la soupape qui permet à l'aéronaute de lâcher du gaz à son gré. De l'orifice inférieur pend au contraire une longue *manche* en soie qui sert au gonflement et qui joue aussi un rôle fort important pendant les ascensions, lorsque le gaz dilaté menacerait de crever le ballon s'il ne trouvait une issue par cette manche.



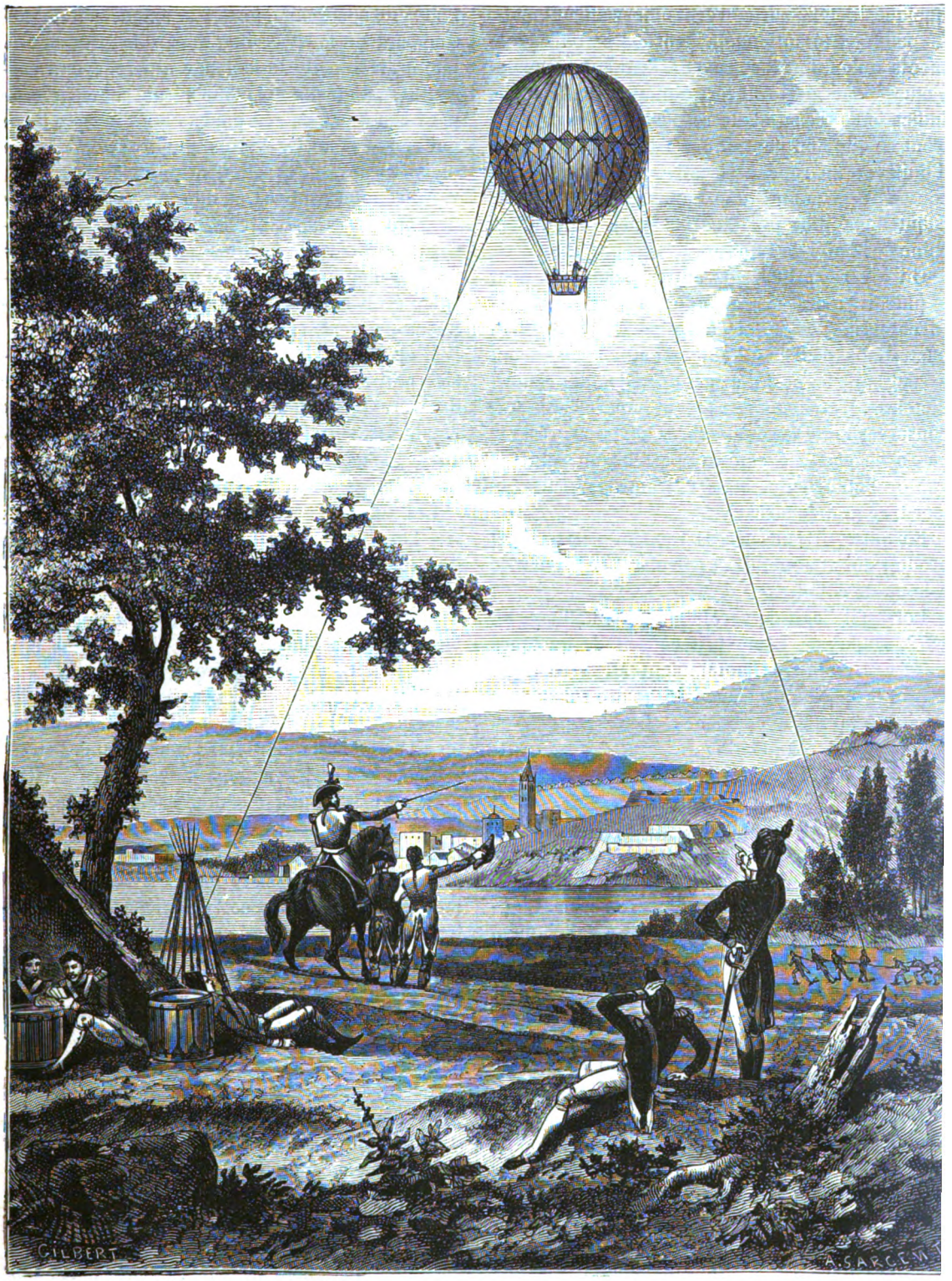
Appareil de Coutelle pour la fabrication du gaz hydrogène

On peut se servir de coton pour établir un ballon à bon marché. Mais si l'on veut donner à l'enveloppe le plus faible poids possible, en même temps qu'une grande résistance à la traction, il convient d'adopter la soie ; non pas peut-être le taffetas lyonnais qui serait certainement la meilleure des étoffes pour les usages aéronautiques si son prix n'en écartait l'emploi ; mais tout au moins doit-on se servir de *ponghée* de Chine, soierie légère et souple.

Si l'on enfermait, sans autre précaution, du gaz — hydrogène ou gaz d'éclairage — dans un pareil sac de soie, on s'apercevrait bien vite que, malgré son grain serré, le ponghée est une véritable écumoire à travers laquelle s'établirait un rapide échange entre le gaz intérieur et l'air atmosphérique. Il faut donner à la paroi une qualité qui lui manque : l'étanchéité ; et l'on a dû chercher bien longtemps avant de trouver un bon vernis.

On sait pourtant, à n'en pas douter, que celui des aérostiers de Coutelle était excellent, car il permettait de conserver fort longtemps leurs

Digitized by Google



Le ballon de Coutelle et ses câbles de retenue

ballons gonflés, sans qu'on eût besoin de recourir à une fréquente fabrication de nouvelles quantités de gaz.

Conté, qui était plus spécialement chargé de la technique aérostatique pendant cette première utilisation des ballons aux armées, Conté a donné

Digitized by Google

quelques détails sur ce vernis merveilleux; mais, — peut-être intentionnellement, — les renseignements qu'on doit à ce savant, sont suffisamment vagues pour qu'il soit fort difficile d'en tirer une indication précise et de reconstituer le produit. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'il était à base d'huile de lin rendue siccative par la cuisson, et contenait en outre une gomme, telle que le caoutchouc, dissoute dans l'essence de térébenthine et l'huile de lin crue.

On a essayé différents autres vernis qui, pour la plupart, n'ont pas répondu à l'attente de leurs inventeurs. Les vernis à ballon se trouvent, en effet, dans des conditions d'emploi tout à fait exceptionnelles et qui exigent des qualités contradictoires. L'étoffe qu'ils rendent imperméable doit conserver toute sa souplesse, ce qui ne se présente pas avec certains enduits, parfaits au point de vue de l'étanchéité, mais cassants par suite de leur trop grande siccativité.

En outre, il faut nécessairement écarter tout produit qui attaquerait et détruirait les étoffes de soie ou de coton.

Lorsqu'il s'agit de vernir son ballon allongé en 1872, Dupuy de Lôme prit conseil de quelques chimistes éminents, notamment M. Troost. Ce savant proposa un mélange de quatre substances se complétant mutuellement :

La gélatine,
La glycérine,
L'acide pyroligneux,
Le tannin,

La gélatine sèche par *dessiccation* et non par *oxydation* : on n'a donc pas à craindre qu'elle brûle l'étoffe en lui empruntant son oxygène. L'enduit qu'elle forme est du reste tout à fait imperméable. Tout serait donc pour le mieux et il suffirait d'employer ce seul élément, si cet enduit n'était pas très cassant.

L'adjonction d'une notable quantité de glycérine a pour but et pour résultat de lui rendre sa souplesse, mais c'est au prix d'un nouvel inconvénient : grâce à la glycérine, le vernis devient soluble dans l'eau et incapable de résister à l'humidité. C'est alors que le tannin intervient pour lui faire perdre à peu près complètement sa solubilité. La glycérine tannée est un corps solide, analogue d'aspect à la gutta-percha et absolument impropre dans cet état à être étendu sur une étoffe quelconque et à servir de vernis.

Il est nécessaire de lui trouver un dissolvant : ce dissolvant, c'est l'acide pyroligneux.

La série de ces déductions logiques donne un très beau vernis, tout au moins dans les premiers temps de son emploi ; car à la longue, l'humidité s'empare de la glycérine, malgré la présence du tannin, la sépare du mélange qui redevient cassant. C'est ainsi que l'étoffe vernie par ce procédé perd peu à peu de son poids, — à l'inverse de ce qui arrive pour les vernis qui s'oxydent, — se moisit et devient absolument perméable.

Nous nous sommes étendu sur les propriétés de l'enduit Troost, précisément pour faire ressortir qu'à côté de qualités très remarquables, ce produit manque pourtant d'une qualité indispensable à un matériel permanent : c'est d'être lui-même *permanent*, de durer.

Il ne répond donc pas aux exigences d'un matériel militaire. Mais on a réussi à reconstituer des vernis excellents à base d'huile de lin, et l'établissement de Chalais n'a maintenant rien à envier, sous ce rapport, aux aérostiers de Conté dont il a, paraît-il, reconstitué la recette.

Les vernis s'appliquent en plusieurs couches sur l'une ou l'autre face du ballon. Lorsqu'on doit le vernir à l'intérieur, on retourne l'enveloppe en la faisant passer par l'orifice de l'appendice, ce qui oblige à donner une assez grande dimension à cet orifice.

Nous ne nous appesantirons pas sur la construction du filet dont les mailles vont s'agrandissant du pôle à l'équateur, de manière qu'il y en ait un même nombre dans chaque rang. Disons seulement que les nœuds doivent être aplatis, pour ne pas risquer d'endommager l'étoffe dans les frottements inévitables.

La partie inférieure du filet est formée de grandes mailles appelées *pattes d'oie* qui se terminent enfin par un certain nombre de cordelettes destinées à se relier à la *suspension* proprement dite de la nacelle.

Cette suspension est fort simple quand il s'agit d'un ballon libre : quelques cordages partant du bord de la nacelle vont s'attacher à un cercle autour duquel se fixe aussi le cône formé par les cordelettes du filet.

Lorsque le ballon doit rester captif, au contraire, il faut songer à le fixer au câble de retenue ; et le problème se complique alors de toute la difficulté que l'on trouve à empêcher ce câble de frotter contre la nacelle en la déviant de la verticale.

Les premiers aérostiers tournaient la difficulté en retenant le ballon par deux câbles, reliés eux-mêmes au filet dans la région équatoriale, au moyen de larges pattes d'oie. Mais les efforts inégaux de traction exercés sur le ballon lui impriment des mouvements brusques et désor-

Digitized by Google

donnés auxquels participent les aéronautes placés dans la nacelle, au grand dam des observations qu'ils sont chargés de faire ; car ces heurts et ces secousses, ajoutés aux lentes oscillations causées par le vent, sont certainement plus désagréables que le tangage et le roulis d'un navire, et leurs conséquences sont les mêmes sur notre pauvre organisme humain.

Giffard avait résolu le problème dans son grand captif de l'Exposition de 1878, en donnant à la nacelle une forme annulaire autour du câble d'attache. Cette solution n'est évidemment applicable qu'aux très grands aérostats. Il faut chercher autre chose pour les captifs militaires dont la capacité ne dépasse pas 600 mètres cubes.

Sur le trajet du câble, on introduit un cadre affectant la forme, soit d'un triangle (en Allemagne), soit d'un trapèze (en France) au milieu duquel la nacelle est elle-même suspendue. Quelle que soit l'inclinaison que le vent donne à l'ensemble du système, la nacelle reste dans sa position verticale, au-dessous de la barre supérieure du cadre : sa stabilité est assurée, question délicate qu'il n'était pas inutile d'examiner.

Le câble de retenue passe sur la poulie de touage d'un treuil à vapeur traîné par quatre chevaux. Il y a loin de ce commode moyen de transport à la pénible manœuvre des aérostiers de Coutelle suspendus aux tiraudes des deux câbles qui retenaient leur aérostat captif, et traînés par lui — plutôt qu'ils ne le traînaient — à travers champs.

Une des parties les plus importantes de l'aérostation militaire réside dans la fabrication du gaz de gonflement.

Les premiers aérostiers, empruntant à Lavoisier le procédé qu'il venait de découvrir, réalisaient la décomposition de la vapeur d'eau par le fer chauffé au rouge, ce qui est un des moyens des plus économiques d'obtenir de l'hydrogène. Malheureusement cette opération exigeait la construction d'un grand fourneau en briques qui se prêtait mal à la mobilité qu'il est nécessaire de laisser à la troupe d'aérostiers.

A chaque extrémité de ce fourneau, deux foyers chauffaient sept cornues métalliques disposées en quinconce et remplies de limaille de fer, en même temps qu'une chaudière pleine d'eau chargée de fournir la vapeur nécessaire.

Au contact du fer rouge, la vapeur d'eau se décomposait en lui cédant son oxygène ; et l'hydrogène se dégageait, passait dans un épurateur où il se débarrassait de l'acide carbonique qu'il pouvait contenir et se rendait dans le ballon.

Cette opération était longue et délicate ; le seul remplissage des cornues ne demandait pas moins de 36 à 40 heures d'un travail pénible pendant lequel, dit Lelle de Beauchamp, les aérostiers avaient à peine le temps de manger et de dormir.

On l'a, de nos jours, abandonnée pour revenir à l'antique méthode inaugurée par le physicien Charles sous le nom de *méthode des tonneaux*, mais allégée et perfectionnée au point que les appareils de fabrication de l'hydrogène peuvent être chargés sur une seule voiture ne pesant pas plus de 2500 à 2800 kilogrammes et sont ainsi traînés à la suite des troupes d'aérostiers.

La réaction est théoriquement des plus simples : si l'on met en présence de la tournure de fer (ou quelque métal analogue, le zinc, par exemple), de l'acide sulfurique et de l'eau en quantité suffisante, l'eau se décompose. Son oxygène se porte sur le métal et lui permet, en l'oxydant, de se combiner à l'acide et de former un sulfate. L'hydrogène n'étant pas soluble est mis en liberté.

Mais lorsqu'on met tout d'abord en présence les quantités de réactifs nécessaires, l'opération, tumultueuse au début, se ralentit peu à peu, à mesure que le liquide acide s'appauvrit en se transformant en sulfate. La fin de la réaction se traîne péniblement et l'on est forcé de l'arrêter avant que le fer et l'acide soient complètement consommés.

C'est ce qui se passe dans la fabrication par la méthode des tonneaux.

Pour éviter d'approvisionner la grande quantité de récipients que nécessiterait cette méthode, si l'on voulait réaliser la fabrication d'un seul coup, on forme généralement deux batteries de tonneaux que l'on fait entrer alternativement en jeu, pendant qu'on nettoie et qu'on recharge celle qui vient d'être épuisée. Tel est le procédé de gonflement employé par Giffard pour son ballon captif de 1867, et par Dupuy de Lôme lors de son expérience de dirigeabilité en 1872.

Il exigeait, quoi que l'on fît, un matériel encombrant sans qu'on pût remédier à l'irrégularité de la production.

Toutefois, la même réaction chimique est devenue absolument pratique, grâce à l'emploi des *appareils à circulation* inventés en 1875 par le commandant Renard, alors capitaine.

Voici, très succintement exposée, l'application qui en a été faite aux appareils fixes des places fortes (1).

(1) Voir dans l'intéressante *Revue de l'Aéronautique* (Masson) l'article du capitaine Espitallier sur la fabrication de l'hydrogène.

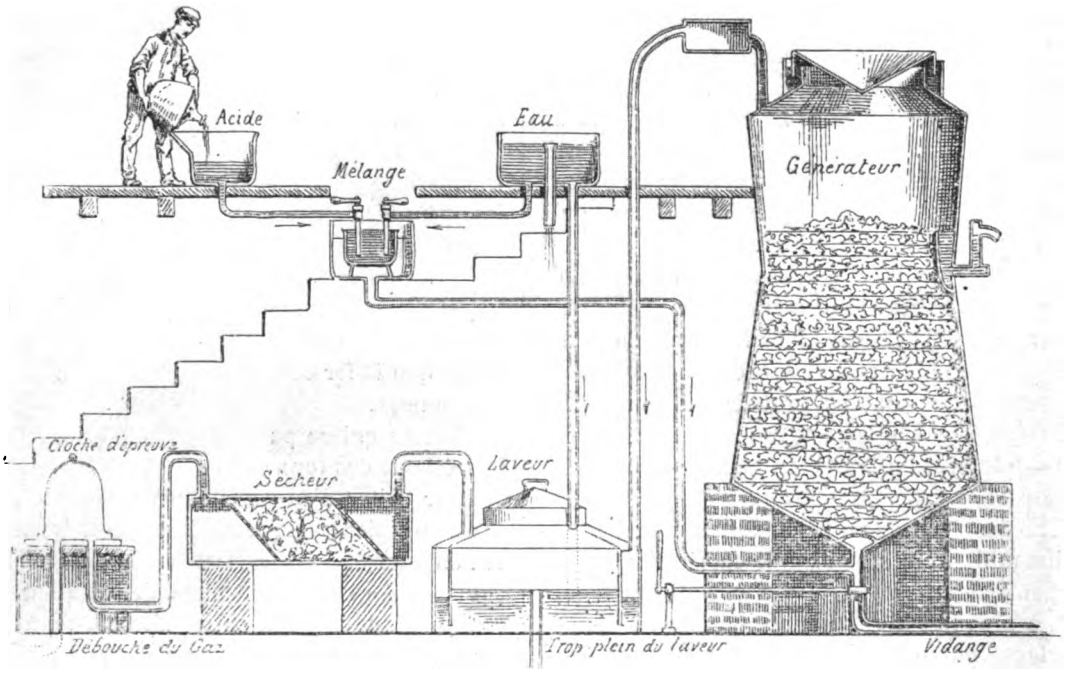
Digitized by Google

L'eau et l'acide sulfurique sont versés ou pompés séparément dans deux bassins d'où ils se rendent dans un *vase de mélange*. Ce récipient se compose de deux vases en plomb placés concentriquement l'un dans l'autre. Ces deux tuyaux d'amenée débouchent au fond du vase intérieur. Les liquides montent en se mélangeant et se déversent en nappe dans l'espace annulaire. Des robinets règlent le débit ; un aréomètre permet de constater la composition du liquide acide.

Ce liquide se rend à la partie inférieure d'un récipient ou *générateur* en tôle doublée de plomb, aux trois quarts rempli de tournure de fer. La partie supérieure de ce générateur est fermée par un couvercle dont le bord cylindrique plonge dans une rigole annulaire qu'il suffit de remplir d'eau pour constituer à la fois un joint hydraulique parfaitement étanche et une soupape de sûreté contre une surélévation anormale de la pression dans le générateur.

Le liquide acide monte peu à peu à travers le métal qu'il attaque en s'appauvrissant lui-même, de telle sorte qu'il ne doit plus contenir d'acide en atteignant le trop-plein par où s'évacuent les eaux-mères uniquement chargées de sulfate de fer.

Dans toute la masse, il s'établit un régime permanent d'où résulte la parfaite régularité de l'opération.



Appareil à hydrogène du commandant Renard

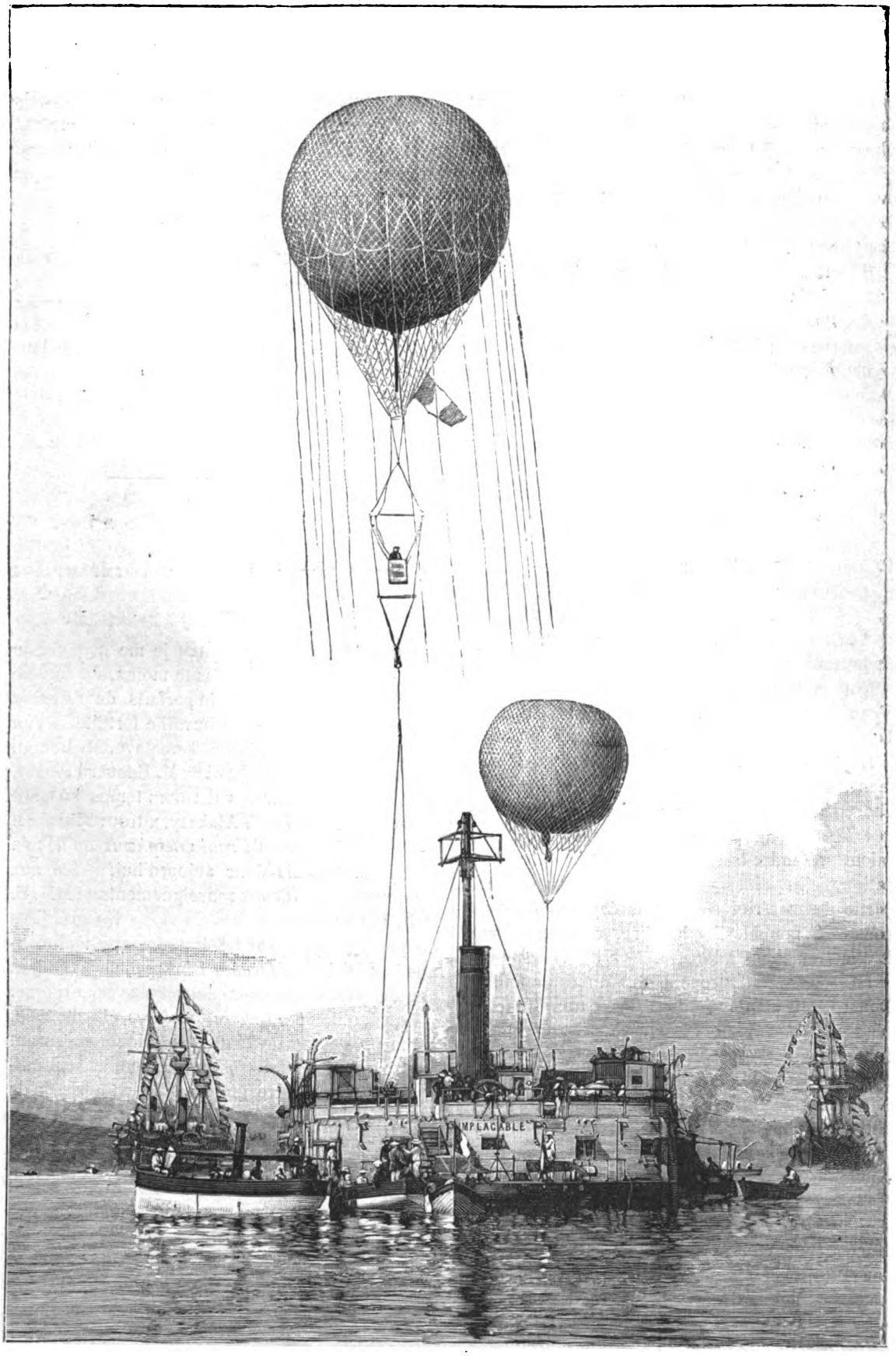
L'hydrogène formé s'échappe par la partie supérieure du générateur, dépose dans un petit tambour les mousses qu'il a pu entraîner, et se rend aux appareils d'épuration. Ce gaz se trouverait, en effet, tout à fait impropre aux usages aérostatiques, par suite des impuretés qui l'alourdissent. C'est au premier rang la vapeur d'eau qui le sature à la température de l'opération et l'acide carbonique qui se forme toujours pendant la réaction ; on y trouve aussi mélangés des carbures en faible proportion, des sulfures et de l'hydrogène arsenié qui donne à l'hydrogène son odeur caractéristique.

La première épuration consiste à laver le gaz en le refroidissant, ce qui a pour résultat, non seulement de le débarrasser des impuretés solides qu'il peut tenir en suspension, mais de le sécher en condensant la vapeur d'eau qu'il contient par suite de sa température élevée.

Le *laveur* est une cuve en tôle à fermeture hydraulique ; un courant d'eau pénètre latéralement, le parcourt en tournoyant et s'échappe par un trop plein central en atteignant un niveau déterminé.

Le gaz arrive lui-même dans une partie annulaire formée par une cloison concentrique en tôle. Cette cloison est percée de trous à sa partie inférieure, en sorte que l'hydrogène, après avoir déprimé l'eau dans la région annulaire, passe par ces petits trous, à travers le liquide, se lave, et se

Digitized by Google



Les ballons militaires français. — Leur emploi dans la marine

Digitized by Google

refroidit avant de déboucher dans le dôme central du laveur.

De là, il se rend dans un *sécheur* qu'on peut faire plus ou moins compliqué suivant qu'on veut absorber tel ou tel gaz lourd. On se contente le plus souvent de mettre de la chaux vive sur les grilles du sécheur qui débarrasse alors l'hydrogène de l'acide carbonique et de l'humidité qu'il contient encore.

Il reste à constater que le gaz ainsi purifié jouit des qualités requises, qu'il n'est ni humide, ni acide. Pour cela, on le fait passer dans une cloche d'épreuve en cristal dont le bord plonge dans une rigole pleine de mercure pour assurer la parfaite étanchéité. Dans cette cloche, on peut enfermer les divers réactifs nécessaires aux constatations, du papier de tournesol, un hygromètre, un thermomètre.

Au sortir de la cloche d'épreuve, l'hydrogène est directement envoyé dans le ballon.

Pour fabriquer 1 kilogamme de gaz, soit environ 10 mètres cubes, il faut:

28 kilog. de fer.
49 kilog. d'acide monohydraté.
123 kilog. d'eau (indépendamment de l'eau de lavage).

Il ne se forme pas moins de 199 kilogrammes d'eau sulfatée pour cette seule production de 10 mètres cubes de gaz.

L'appareil fixe, tel qu'il est établi généralement, peut produire 300 mètres cubes de gaz à l'heure. Les générateurs mobiles qui n'en sont que la réduction, sans autres artifices, ne sauraient prétendre à une pareille vitesse de fabrication; c'est ainsi que le générateur qui fait partie du matériel d'aérostats captifs militaires, construit par M. Lachambre, débite environ 120 mètres cubes à l'heure.

La voiture à hydrogène due au commandant Renard, et employée dans les parcs français, réalise, il est vrai, la vitesse de 300 mètres cubes; mais elle diffère en bien des points des appareils fixes, et constitue, à proprement parler, une invention nouvelle et fort ingénieuse.

Il semble du reste que la question du gonflement en campagne ait fait, depuis quelque temps, une importante évolution. Les Anglais — et les Italiens à leur suite — ont inauguré le transport de l'hydrogène comprimé dans des réservoirs d'acier. Cette méthode mérite un sérieux examen; car si le poids des réservoirs à transporter n'est pas sensiblement inférieur à celui des réactifs, on y trouve la faculté de n'installer la fabrication qu'en arrière des lignes, à l'abri et tout à l'aise.

La rapidité de la production n'a plus ici qu'un rôle secondaire, et l'on entrevoit la possibilité d'y appliquer des procédés économiques, tels que l'électrolyse de l'eau qui, en surmontant quelques difficultés pratiques, donnerait un gaz chimiquement pur et d'une légèreté spécifique exceptionnelle.

G. Béthuys.

Les aérostats militaires viennent d'être mis en expérience dans le service de la flotte. Le système employé est le même que celui des armées de terre; et les officiers de marine, chargés de ce nouveau service, ont été puiser l'instruction nécessaire dans les parcs d'aérostation de la Guerre.

La gravure ci-jointe représente les premiers essais faits dans la Méditerranée.

La R.

« L'URANIA RIPHŒUS » Bdv.

QUELQUES NOTES SUR SES ÉTATS IMPARFAITS

J'ai déjà dit ici (1) comment je me suis vu, au moment où je m'y attendais le moins, sur la voie sûre et vraie des états imparfaits de l'*Urania Riphæus*, par suite de la trouvaille fortuite de l'un de mes correspondants de Tamatave, M. Benoni Perrot. Le frère de ce dernier, M. Édouard Perrot, ayant été faire dans ces derniers temps un petit voyage d'exploration à Alakaty, a trouvé lui aussi quelques chenilles d'*Urania Riphæus* qu'il m'a envoyées. Je puis donc aujourd'hui, grâce aux communications et aux renseignements de MM. E. et B. Perrot, donner au « *Cosmos* » les prémices de quelques notes sur les états imparfaits, inconnus jusqu'ici, de l'*Urania Riphæus*, en attendant une description plus complète et plus scientifique.

La chenille de l'*Urania Riphæus* est allongée, à peu près uniformément cylindrique, mesurant environ cinq centimètres en longueur et sept millimètres en diamètre moyen. Elle est hérissée de poils ou filaments isolés sur le pourtour des segments et caractérisés par leur forme en spatule, la partie la moins large émergeant du corps de l'insecte. Les pattes sont au nombre de seize; six pattes écailleuses, et dix membraneuses de couleur jaunâtre tachetées et pointillées de noir sur le côté extérieur. La tête grosse et large est aussi de couleur jaunâtre tachetée et pointillée de noir. L'écusson est de même couleur que la

(1) « *Cosmos* » nouvelle série; n° 171. (5 mai 1888.)

Digitized by Google

tête. Les stigmates sont noirs. Le dessous du corps ou ventre de l'insecte est jaunâtre pour les douze segments. Le dessus ou dos est jaunâtre tacheté et pointillé de noir pour le premier segment, noir pour le second, et blanc-jaunâtre tacheté et pointillé de noir pour les neuf autres. La chenille de l'*Urania Riphœus* vit sur la plante appelée par les indigènes « Hazo-malay ». Je ne puis dire encore exactement à quel genre et à quelle espèce appartient « l'Hazo-malay », n'ayant point vu la fleur de ce végétal dont je ne connais que la feuille.

La chenille de l'*Urania Riphœus* se transforme en nymphe ou chrysalide dans une coque formée d'un réseau assez clair à mailles peu serrées, autour de laquelle elle ramasse des brins de feuilles. La nymphe ou chrysalide de l'*Urania Riphœus* est arrondie, cylindro-conique, comme chez la plupart des nocturnes, mesurant environ trois centimètres de longueur sur huit millimètres de plus grand diamètre. Elle est de couleur brune.

La durée de nymphose de l'*Urania Riphœus*, à Tamatave, est d'une quinzaine de jours. L'éclosion du papillon a lieu vers le milieu de la nuit.

L'*Urania Riphœus* à l'état parfait vole à Madagascar de janvier à mai.

Par cette même malle, j'envoie à l'un de mes correspondants de la société entomologique de France, la chenille, la nymphe ou chrysalide et la coque de l'*Urania Riphœus* avec un spécimen du papillon « ex larva. » Puissent, et cet envoi et les quelques notes ci-dessus, en attendant, je le répète, une description plus complète et plus scientifique, contribuer à rétablir enfin la vérité et à résoudre le problème qui a si longtemps divisé les savants au sujet de l'*Urania Riphœus*.

Tananarive, juillet 1888.

Paul Camboué S. J.
Missionnaire apostolique, à Madagascar.

LE CAY-CAY, ARBRE A GRAISSE

DE L'INDO-CHINE

Les vastes forêts de l'Indo-Chine renferment un grand nombre de végétaux dont les graines contiennent des principes oléagineux susceptibles d'être utilisés dans l'industrie, s'ils étaient mieux connus. Sous ce rapport, l'une des plus belles essences forestières du sud de l'Indo-Chine est le *Cay-Cay*, qui est très répandu dans les forêts de la Cochinchine, et on le retrouve au Cambodge et en Annam. Il peut atteindre une hauteur de 40 mètres et un diamètre de 1 m. 20. Son tronc, droit et élancé; se termine par un bouquet de rameaux garni d'un feuillage touffu vert foncé. Son bois est très dur, à grain fin et serré, difficile à travailler, mais susceptible d'un beau poli. L'écorce est amère et riche en principes tanniques. La floraison a lieu à la fin de la saison sèche et les fruits atteignent leur maturité en juillet. Ce sont des drupes de la grosseur d'une prune, à mésocarpe fibreux et à endocarpe ligneux, renfermant une amande huileuse. Les singes et les sangliers les mangent avec avidité. M. Brousmiche, avec M. de Lanessan, place cet arbre dans la famille des Rutacées, sous le nom d'*Irvingia harmandiana*.

Les Annamites, à l'époque de la chute des fruits du cay-cay, se rendent dans les forêts pour les ramasser et les mettre en tas au pied des arbres. Lorsque le mésocarpe fibreux s'est détruit, ils les transportent dans les villages, où ils sont desséchés au soleil avant d'en extraire l'amande. Les amandes, séchées elles-mêmes au soleil, sont broyées dans un mortier en granit ou en bois et réduites en une pâte qui, chauffée et soumise à une forte pression, laisse couler un corps gras, liquide lorsqu'il est chaud, mais se prenant en masse dès qu'il se refroidit. C'est ce produit, en Cochinchine, qui est désigné sous le titre de cire de cay-cay. Par ce traitement, les Annamites ne retirent pas plus de 20 pour 100 de matière grasse; mais en traitant la pâte par le sulfure de carbone, on peut en retirer jusqu'à 52 pour 100 (*procédé de M. Vignoli*). De plus, en récoltant les fruits du cay-cay dès leur maturité et en procédant à l'extraction du corps gras à l'aide de presses puissantes, on obtiendrait des tourteaux qui pourraient être utilisés soit comme engrais, soit pour la nourriture du bétail et de la volaille.

La matière grasse du cay-cay se rencontre en Cochinchine en masse conique du poids de 2 à 3 kilogrammes, jaune grisâtre, blanchissant par l'exposition à l'air. Ce n'est pas une cire, mais une sorte de beurre analogue au beurre de cacao. Il fond à 38° et se solidifie à 34°; peu soluble dans l'alcool à 90° à froid, il s'y dissout complètement à l'ébullition; il est très soluble dans l'éther, le sulfure de carbone, la benzine, l'essence de pétrole. Soumis à la distillation sèche, il donne de l'acroléine. En le saponifiant, M. Vignoli a trouvé qu'il contenait 70 pour 100 d'acides gras parmi lesquels l'acide oléique entrait pour 30 pour 100. De plus, le liquide provenant de la saponification renferme de la glycérine.

En Cochinchine, le beurre de cay-cay, peu connu, n'a que des usages restreints; au Cambodge, on en fait des chandelles qui se vendent 3 ou 4 centimes la pièce et qui brûlent avec une flamme assez brillante, sans répandre d'odeur désagréable. Il serait utile de montrer aux Annamites comment il faut

Digitized by Google

récolter et faire sécher les fruits du cay-cay, et surtout il serait à désirer que ces fruits fussent traités à l'aide de presses puissantes, pour qu'on puisse en retirer les corps gras en vue de la fabrication du savon et des bougies.

(*Chronique industrielle*)

La vraie science, c'est l'œuvre de Dieu étudiée par l'homme au dedans et au dehors de lui-même, avec l'admiration, la reconnaissance et l'humilité qu'elle commande.

FONSSAGRIVES.

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

VI

LES GRANDES DÉCOUVERTES. — PREMIÈRES VUES SUR LA COMPOSITION DE L'AIR. — LES PROPRIÉTÉS ET LE ROLE DE L'OXYGÈNE. 1773 — 1777.

Nous avons vu dans le précédent article (*Cosmos du* 25 août) les premières recherches de Lavoisier sur la calcination. Ces recherches furent reprises dans une série de mémoires, dont quelques-uns, très remarquables, présentés à l'Académie de 1774 à 1777.

A la séance publique de la Saint-Martin 1774, il lut à l'Académie un mémoire *Sur la calcination de l'étain dans les vaisseaux fermés et sur la cause de l'augmentation de poids qu'acquiert ce métal pendant cette opération.*

« Si l'augmentation de poids, dit Lavoisier » (*Œuvres II.* 106) des métaux calcinés dans les » vaisseaux est due, comme le pensait Boyle, à » l'addition de la matière de la flamme et du feu » qui pénètre à travers les pores du verre et qui » se combine avec le métal, il s'ensuit que, si après » avoir introduit une quantité connue de métal » dans un vaisseau de verre, et l'avoir scellé her» métiquement, on en détermine exactement le » poids, qu'on procède ensuite à la calcination » par le feu des charbons comme l'a fait Boyle; » et enfin qu'on repèse le même vaisseau après la » calcination avant de l'ouvrir, son poids doit se » trouver augmenté de toute la quantité de matière » du feu qui s'est introduite pendant la calcina» tion.

» Si, au contraire, l'augmentation de poids de » la chaux métallique n'est point due à la combi» naison de la matière du feu ni d'aucune matière » extérieure, mais à la fixation d'une portion de » l'air contenu dans la capacité du vaisseau, ce » vaisseau ne devra point être plus pesant après » la calcination qu'auparavant: il devra seulement » se trouver en partie vide d'air et ce n'est que » du moment où la portion d'air manquante sera » rentrée que l'augmentation de poids du vaisseau » devra avoir lieu. »

Pour s'en assurer, il se procure du plomb et de l'étain très purs qu'il calcine dans des cornues scellées à la lampe. Il pèse soigneusement la cornue avant et après l'expérience et retrouve exactement le même poids; puis il ouvre la cornue, laisse rentrer l'air et pèse de nouveau.

Il conclut qu'on ne peut calciner qu'une quantité déterminée d'étain dans une quantité donnée d'air, « que les cornues scellées hermétiquement, » pesées avant et après la calcination de la portion » d'étain qu'elles contiennent, ne présentent » aucune différence de pesanteur, ce qui prouve » évidemment que l'augmentation de poids qu'ac» quiert le métal ne provient ni de la matière du » feu, ni d'aucune matière extérieure à la cornue; » que, dans toute calcination d'étain l'augmenta» tion de poids du métal est assez exactement » égale au poids de la quantité d'air absorbée.

» Je serais porté à croire, ajoute-t-il, que la » portion de l'air qui se combine avec les métaux » est un peu plus lourde que l'air de l'atmosphère » et que celle qui reste, au contraire, après la cal» cination est un peu plus légère. L'air de l'atmos» phère, dans cette supposition, formerait un » résultat moyen entre ces deux airs, relativement » à la pesanteur spécifique; mais il faut des preuves » plus directes que je n'en ai, pour pouvoir pro» noncer sur cet objet, d'autant plus que ces diffé» rences sont très peu considérables, » et plus loin: « je soupçonne que l'air de l'atmosphère n'est » point un être simple, qu'il est composé de subs» tances très différentes, et le travail que j'ai » entrepris sur la calcination et la revivification » des chaux de mercure m'a singulièrement con» firmé dans cette opinion. Sans anticiper sur les » conséquences qui résultent de ce travail, je crois » pouvoir annoncer ici que la totalité de l'air de » l'atmosphère n'est pas dans un état respirable, » que c'est la portion salubre qui se combine avec » les métaux pendant leur calcination et que ce » qui reste après la calcination est une espèce de » mofette incapable d'entretenir la respiration des » animaux, ni l'inflammation des corps. »

(1) Suite, voir page 104.

Digitized by Google

Lavoisier, on le voit, n'avait pas tardé à reconnaître son erreur relative à la possibilité de faire vivre des animaux dans l'azote.

Ce mémoire, lu en novembre 1774, avait été remis au mois de mai. Ainsi, au commencement de cette année 1774, Lavoisier, sans nommer encore l'oxygène ni l'azote, connaissait leur densité respective, leur proportion dans l'air, voisine de 1/5 et 4/5, une partie enfin de leurs propriétés.

Aussi, tout de suite après, trouvons-nous un mémoire *sur la nature du principe qui se combine avec les métaux pendant leur calcination et qui en augmente le poids;* il commence par ces mots: « Existe-t-il différentes espèces d'air? »

« La plupart des chaux métalliques (*Œuvres II* » 123) ne se réduisent, c'est-à-dire ne reviennent » à l'état de métal, que par le contact immédiat » d'une matière charbonneuse, ou d'une substance » quelconque qui contienne ce qu'on nomme le » *phlogistique*. Le charbon qu'on emploie se détruit » en entier dans cette opération, lorsque la dose » en est bien proportionnée; d'où il suit que » l'air qui se dégage des réductions métalliques » par le charbon n'est pas un être simple; qu'il » est en quelque façon le résultat de la combinaison » du fluide élastique, dégagé du métal, et de celui » dégagé du charbon; donc, de ce que l'on obtient » ce fluide dans l'état d'air fixe, on n'est point en » droit d'en conclure qu'il existait dans cet état » dans la chaux métallique avant la combinaison » avec le charbon. »

« Ces réflexions m'ont fait sentir combien il » était essentiel, pour débrouiller le mystère de » la réduction des chaux métalliques, de diriger » toutes mes expériences sur celles qui sont » réductibles sans addition. »

Après avoir essayé sans succès la chaux ou oxyde de fer, Lavoisier s'adresse au *mercure précipité per se,* « qui n'est qu'une chaux de mercure, comme l'ont déjà avancé quelques auteurs. » Toutefois, comme ce fait n'est pas encore admis par tous, il commence par s'assurer qu'il en est bien ainsi. Pour cela, il mêle du charbon avec le mercure précipité *per se*, le chauffe dans une petite cornue et obtient un air qui tue les animaux, éteint les bougies, précipite l'eau de chaux, se combine facilement avec les alcalis, c'est-à-dire de l'air fixe. Ce point essentiel établi, il chauffe le mercure précipité *per se* tout seul, et obtient un gaz qui ne précipite pas l'eau de chaux, qui ne se combine pas avec les alcalis, qui peut servir de nouveau à la calcination des métaux, qui, enfin, n'avait aucune des propriétés de l'air fixe. « Loin » de faire périr comme lui les animaux, il sem- » blait au contraire plus propre à entretenir leur » respiration; non seulement les bougies et les » corps embrasés ne s'y éteignaient pas, mais la » flamme s'y élargissait d'une manière très » remarquable; elle jetait beaucoup plus de » lumière et de clarté que dans l'air commun; » le charbon y brûlait avec un éclat presque sem- » blable à celui du phosphore, et tous les corps » combustibles en général s'y consommaient avec » une étonnante rapidité... Il paraît prouvé, d'après » cela, que le principe qui se combine avec les » métaux pendant leur calcination et qui en aug- » mente le poids, n'est autre chose que la portion » la plus pure de l'air même qui nous environne, » que nous respirons, et qui passe, dans cette » opération, de l'état d'expansibilité à celui de » solidité; si donc on l'obtient dans l'état d'air » fixe, dans toutes les réductions métalliques où » l'on emploie le charbon, c'est à la combinaison » de ce dernier avec la portion pure de l'air qu'est » dû cet effet, et il est très vraisemblable que » toutes les chaux métalliques ne donneraient, » comme celles de mercure que de l'air éminem- » ment respirable. Si l'on pouvait toutes les » réduire sans addition, comme on réduit le » *mercure précipité per se.* » (*Œuvres* II. *127*).

Et Lavoisier ajoute : « puisque le charbon disparaît en entier dans la revivification de la chaux » de mercure, et qu'on ne retire dans cette opéra- » tion que du mercure et de l'air fixe, on est » forcé d'en conclure que le principe auquel on » a donné jusqu'ici le nom d'*air fixe,* est le résul- » tat de la combinaison de la portion éminemment » respirable de l'air avec le charbon, et c'est ce » que je me propose de développer d'une manière » plus satisfaisante, dans la suite de mémoires que » je donnerai sur cet objet. »

Il remarque aussi que « l'air obtenu du nitre » par la détonation est de l'air fixe; on ne peut » donc guère douter qu'il ne s'opère encore » dans cette circonstance une conversion d'air » éminemment respirable en air fixe; d'où il sui- » vrait que l'air combiné dans le nitre et qui pro- » duit les explosions terribles de la poudre à ca- » non est la portion respirable de l'air de l'at- » mosphère... qui est un des principes consti- » tuants de l'acide nitreux. »

Ce mémoire fut lu à la rentrée de Pâques 1775. Et Lavoisier ajoute dans une note : « Les pre- » mières expériences relatives à ce mémoire ont » été faites, il y a plus d'un an. Celles relatives » au *mercure précipité per se,* tentées d'abord au » verre ardent en novembre 1774, furent répétées » ensuite les 28 février, 1, 2 et 31 mars 1775 avec

Digitized by Google

» tous les soins possibles devant M. le duc de » la Rochefoucault et MM. Trudaine, de Monti- » gny, Macquer et Cadet. »

Ces dates ont une grande importance; on voit que sauf le mot oxygène, qui viendra un peu plus tard, Lavoisier, à cette date, connaît la composition de l'air, les propriétés de l'oxygène, son rôle dans la combustion, la composition de l'acide carbonique encore appelé air fixe, la présence et le rôle de l'oxygène dans le nitre et dans l'acide nitreux (azotique)!

Priestley, il est vrai, le 1er août 1774, avait obtenu en chauffant du mercure précipité *per se*, un air éminemment propre à la combustion qu'il appela *air diphlogistiqué*, et dans un voyage à Paris qu'il fit à la fin de 1774, il fit part de ses expériences à Lavoisier qui travaillait de son côté sur le même sujet; mais, dit Priestley, « je n'avais » pas alors la moindre idée des faits remarquables » qu'on en pouvait déduire;... jusqu'au 1er mars » 1775 j'avais si peu l'idée que le gaz qui se dé- » gage de la calcination du *mercure précipité per* » *se* était sain qu'il ne me vint pas à l'idée de le » respirer comme le gaz nitreux (protoxyde » d'azote) »... et plus loin : « j'ai toujours parlé » de ce gaz devant mes amis, comme étant en » substance le même que l'air ordinaire. »

Écoutons maintenant Lavoisier dans un nouveau mémoire, lu le 20 avril 1776, *sur l'existence de l'air dans l'acide nitreux* (azotique). « Je com- » mencerai, dit-il, avant d'entrer en matière par » prévenir le public qu'une partie des expériences » contenues dans ce mémoire ne m'appartiennent » point en propre; peut-être même, rigoureuse- » ment parlant, n'en est-il aucune dont M. Pries- » tley ne puisse réclamer la première idée; mais, » comme les mêmes faits nous ont conduits à des » conséquences diamétralement opposées, j'es- » père que, si on me reproche d'avoir emprunté » des preuves des ouvrages de ce célèbre physi- » cien, on ne me contestera pas au moins la pro- » priété des conséquences. » Puis, après avoir obtenu un sel mercuriel (azotate de mercure), en chauffant du mercure avec de l'acide nitreux, il décompose ce sel par la chaleur : « Celui-ci » s'étant converti en un beau précipité rouge et » ayant continué de le pousser à un degré de feu » modéré, j'en ai obtenu en 7 heures de temps, » 224 pouces d'un air beaucoup plus pur que l'air » commun, un peu plus pesant que lui, dans » lequel les lumières brûlaient avec une flamme » beaucoup plus grande, beaucoup plus large et » beaucoup plus vive, et qu'à tous ses caractères » je n'ai pu méconnaître pour être le même que » j'avais retiré de la chaux de mercure, connue » sous le nom de *mercure précipité per se*, et que » M. Priestley a retiré d'un grand nombre de » substances, en les traitant par l'esprit de nitre. » A mesure que cet air s'était dégagé, le mercure » s'était réduit et j'ai retrouvé à quelques grains » près, les 2 onces et 1 gros de mercure que » j'avais employés dans la dissolution; cette » petite perte pouvait provenir d'un peu de su- » blimé jaune et rouge qui s'était attaché au » dôme de la cornue »...

« Le mercure était sorti de cette expérience » comme il y était entré, c'est-à-dire sans alté- » ration ni dans sa qualité, ni même sensiblement » dans son poids. »

Et Lavoisier conclut : « L'acide nitreux tiré du » salpêtre par l'argile, d'après cela, n'est autre » chose que de l'air nitreux (protoxyde d'azote) » combiné avec un volume à peu près égal au » sien de la portion la plus pure de l'air, et avec » une quantité assez considérable d'eau... On ne » manquera pas sans doute de demander ici si le » phlogistique du métal ne joue pas quelque rôle » dans cette opération : *Sans oser décider une* » *question d'une aussi grande conséquence, je* » *répondrai que, puisque le mercure sort de cette* » *opération précisément tel qu'il y était entré,* » *il n'y a pas d'apparence qu'il ait perdu ni* » *repris du phlogistique, à moins qu'on ne pré-* » *tende que le phlogistique qui a servi à la réduc-* » *tion du métal a passé à travers les vaisseaux.* »

« ... Je terminerai ce mémoire, comme je l'ai » commencé, en rendant hommage à M. de Priestley » de la plus grande partie de ce qu'il peut con- » tenir d'intéressant; mais l'amour de la vérité » et le progrès des connaissances auquel doivent » tendre tous nos efforts, m'obligent en même » temps de relever une erreur dans laquelle il est » tombé et qu'il serait dangereux de laisser accré- » diter. Ce physicien, justement célèbre, ayant » reconnu qu'en combinant de l'acide nitreux » avec une terre quelconque, il en retirait cons- » tamment de l'air commun, ou de l'air meilleur » que l'air commun, a cru pouvoir en conclure que » l'air de l'atmosphère est un composé d'air nitreux » et de terre. Cette idée hardie se trouve suffisam- » ment renversée par les expériences contenues » dans ce mémoire : il est évident que ce n'est » point l'air qui est un composé d'acide nitreux, » comme le prétend M. Priestley, mais au con- » traire l'acide nitreux qui est un composé d'air. »

Cela suffit pour montrer la différence entre Lavoisier et Priestley, et s'il est vrai, comme l'ont avancé quelques Allemands, que Lavoisier

Digitized by Google

soit un plagiaire de Priestley. M. Rodwell a mille fois raison de dire : *(Revue scientifique du 26 mai 1883, p. 651.)* « L'étude du nouveau » gaz est entièrement due à Lavoisier, et dans le » sens habituel du mot découverte, c'est lui qui » a fait la découverte de l'oxygène. — Priestley » travaillait au hasard ; il obtint le gaz par » simple accident ; il ne le reconnut pas après » l'avoir obtenu. » — Il suffit de se reporter aux citations faites plus haut pour constater l'admirable enchaînement des travaux de Lavoisier. Il y a vraiment un abîme entre eux et ceux de Priestley,

JULES VINDRY.

(A suivre.)

MOUVEMENTS

ET

TEMPÉRATURES DE L'ATMOSPHÈRE (1)

II

Limite de l'ascension de l'air chauffé.

§ 10 — L'air dont la densité se trouve subitement diminuée par un accroissement exclusif de température, jusqu'à quelle hauteur s'élève-t-il dans l'atmosphère ?

Évidemment jusqu'à celle où sa propre densité sera redevenue égale à la densité des couches atmosphériques dans lesquelles il sera parvenu. Comme l'air surchauffé est, *par exception*, moins dense et plus chaud (§ 5) que celui des couches qu'il traverse, celles-ci, quoique de moins en moins denses à mesure qu'il s'élève, ne cessent de lui imposer une compression ayant pour effet de réduire son volume ou d'augmenter sa densité jusqu'à ce qu'elle soit redevenue égale à la leur. Il est donc certain que cet air exceptionnellement chauffé atteindra nécessairement une hauteur où sa densité sera de nouveau égale à celle de l'atmosphère et où par conséquent il cessera de monter.

Pour calculer cette hauteur, supposons que la température de l'air ambiant au raz du sol soit zéro et que celui dont nous voulons mesurer la course ascendante passe par un foyer rouge éblouissant ou à 1500° (2) centigrades de température. La densité de l'air à 0° étant d, à 1500°, elle sera $d' = d\,\frac{273}{273 + 1500} = 0{,}1536\ d$. Par conséquent, sa force expansive développée par cet accroissement de température sera devenue 6 fois 1/2 plus forte qu'elle n'était, c'est-à-dire $1^k{,}0333 \times \frac{1}{0.1536} = 6^k{,}711$ par centimètre carré. En admettant d'abord que l'air surchauffé n'ait à surmonter d'autre résistance que celle de la pesanteur, puisque pour un poids de 1 k. la vitesse due à l'intensité de la gravité est $g = 9^m{,}8088$ par seconde, pour $6^k{,}711$, elle est $9{,}8088 \times 6{,}711 = 65^m{,}88$ par seconde que je désigne par a, vitesse instantanée avec laquelle l'air chauffé à 1500° cherchera à se répandre dans toutes les directions. Considérons une molécule de cet air chaud projetée avec cette vitesse a dans une direction faisant un angle α avec l'horizon. Je puis décomposer cette vitesse en deux autres, l'une verticale, l'autre horizontale. La première a pour valeur $a\ sin\alpha$, et la seconde, $a cos\alpha$. Au bout d'un temps t, la molécule aura, dans la direction verticale, une vitesse ascensionnelle $v = a sin\alpha - tg$, et dans la direction horizontale, une vitesse $h = a cos\alpha$. — Pour que la vitesse v devienne nulle, il faut avoir $t = \frac{a}{g}\ sin\ \alpha$. Ce temps t atteindra son maximum pour $\alpha = \frac{\pi}{2}$, auquel cas, $t = \frac{a}{g} = 6{,}711$ secondes. La durée de cette ascension sera donc bien courte.

Cherchons maintenant l'espace parcouru pendant ce temps par cette molécule. Pour cela, prenons la formule $v^2 = b^2 - 2ge$, dans laquelle b représente la vitesse instantanée dont la valeur est ici $a\ sin\alpha$. Lorsque la vitesse de la molécule sera devenue nulle, on aura $b^2 = 2ge$

d'où : $e = \frac{a^2 sin^2\alpha}{2g}$

Ce sera la hauteur du jet. Par la même raison, la longueur de la poussée horizontale sera :

$l = \frac{a^2 cos^2\alpha}{2g}$

Appelons ρ la distance du foyer incandescent au point de l'espace où la molécule a perdu toute sa vitesse, pour toute valeur de α, nous aurons :

$$\rho^2 = e^2 + l^2 = \frac{a^4}{4g^2}\ (sin^4\alpha + cos^4\alpha)$$

$$\text{Or } sin^4\alpha + cos^4\alpha = (sin^2\alpha + cos^2\alpha)^2 - 2\ sin^2\alpha\ cos^2\alpha = 1 - \frac{4 sin^2\alpha\ cos^2\alpha}{2}$$

$$= \frac{2 - sin^2 2\alpha}{2} = \frac{1 + (1 - sin^2 2\alpha)}{2}$$

(1) Suite, voir page 101.
(2) *Pouillet* L. C. T I p. 240.

Digitized by Google

$$= \frac{1}{2}(1+\cos^2 2\alpha) = \frac{1}{2}\left\{1+(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha)^2\right\}$$

D'où, en remplaçant,

$$\rho^2 = \frac{a^4}{8g^2}\left\{1+(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha)^2\right\}$$

et par conséquent

$$\rho = \frac{a^2}{2g\sqrt{2}}\sqrt{1+(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha)^2}$$

La valeur de ρ dépend donc de celle de α. Son maximum correspond au maximum du radical, c'est-à-dire, aux deux valeurs $\alpha = 90°$ et $\alpha = 0°$. On a alors $\rho = \frac{a^2}{2g} = 216$ mètres $e = a$ et $l = \rho$, ou bien $l = a$ et $e = \rho$. Son minimum correspond à $\cos^2\alpha = \sin^2\alpha$ et par conséquent à $\alpha = 45°$. Dans ce cas on a

$$\rho = \frac{a^2}{2g\sqrt{2}} = 156 \text{ mètres.}$$

§ 11. — Maintenant appelons L la limite de l qui la rend égale à ρ; pour toute valeur de l, on a

$$L - l = \frac{a^2}{2g}(1 - \cos^2\alpha) = \frac{a^2}{2g}\sin^2\alpha = e.$$

Donc $\frac{e}{L-l} = 1$

Ce rapport est donc constant quelle que soit la valeur de α, et la ligne qui joint l'extrémité de la plus grande distance verticale avec celle de la plus grande distance horizontale est une ligne droite faisant, avec la verticale et avec l'horizon, des angles égaux. Comme, d'ailleurs, ce qui vient d'être établi pour un plan vertical passant par le foyer, s'applique également à tout autre plan semblable, cette ligne droite est la directrice d'un cône droit, et la gerbe d'expansion de l'air, acquérant subitement et à ciel ouvert, au raz du sol, une augmentation de température de 1 500°, est limitée par la surface d'un cône droit ayant pour hauteur et pour rayon de la circonférence de sa base, cette valeur de L, maximum de ρ.

§ 12. — Dans le calcul de la hauteur L, § 10, j'ai intentionnellement négligé deux circonstances dont le rétablissement apportera des corrections importantes aux résultats obtenus ci-dessus.

a) J'ai supposé que l'air comburant, qui s'élève, a tout entier acquis la température de 1 500° du rouge éblouissant. Si une partie seulement de cet air a gagné cette température, et l'on m'accordera, je pense sans difficulté que, à l'air libre la moitié à peine de l'air ascendant a participé à cette échauffement, et que, par suite, la température moyenne de cet air est de 7 à 800° à peine, au lieu de 1 500°, alors sa vitesse instantanée n'est plus de 65m88, mais seulement de :

$65{,}88\,\frac{273+750}{273+1\,500} = 38$ m. par seconde. Dans ces conditions l'ascension ne serait plus que de 73 m.

b) Nous avons vu § 10 que l'air surchauffé dans les basses couches de l'atmosphère et, *par exception,* moins dense que celui des couches d'air plus froid qu'il traverse, subit, de ce dernier, une compression qui, pendant toute son ascension ramène en lui une augmentation de densité. Pour que cela ait lieu, il faut que la chaleur, en excès dans le moins dense, transmigre dans le plus dense. Or, il n'est pas possible qu'il en soit autrement. Bien plus, cette perte de température aura pour signes simultanés et sa perte de vitesse, et son accroissement de densité. Mais comme l'air le plus chaud pour se contracter au point où les deux densités sont égales, a nécessairement perdu la quantité de chaleur qu'a dû gagner le plus froid pour se détendre au même degré, la transmission de la chaleur s'est faite entre deux masses d'air égales, à elles deux doubles de la masse chauffée. Il lui aura donc fallu une ascension moitié moindre que si elle avait été seule n'ayant à vaincre que la pesanteur. Par conséquent la hauteur de son ascension se trouverait de ce chef, réduite de 73 mètres trouvée en *a*), à 37 mètres.

Bien certainement ces évaluations peuvent être contestées, mais la vérification en est facile à l'heure présente, et, j'adjure ici tous les amateurs de la science et de la vérité, qui en auront l'occasion, de ne pas manquer de l'essayer. En attendant que cette vérification soit faite, les fumées de fabrique et les échappements de vapeur chaude dans une atmosphère tranquille, apportent à cette thèse un commencement de preuve bien remarquable, car jamais on ne les voit s'élever, à beaucoup près, à une semblable hauteur au-dessus de leur orifice d'échappement dans l'atmosphère. Les fumées des volcans eux-mêmes apportent aussi leur confirmation dans une certaine mesure à cette manière de voir.

(A suivre.)

M^is^ DE MONTGRAND.

LES MONTAGNES RUSSES

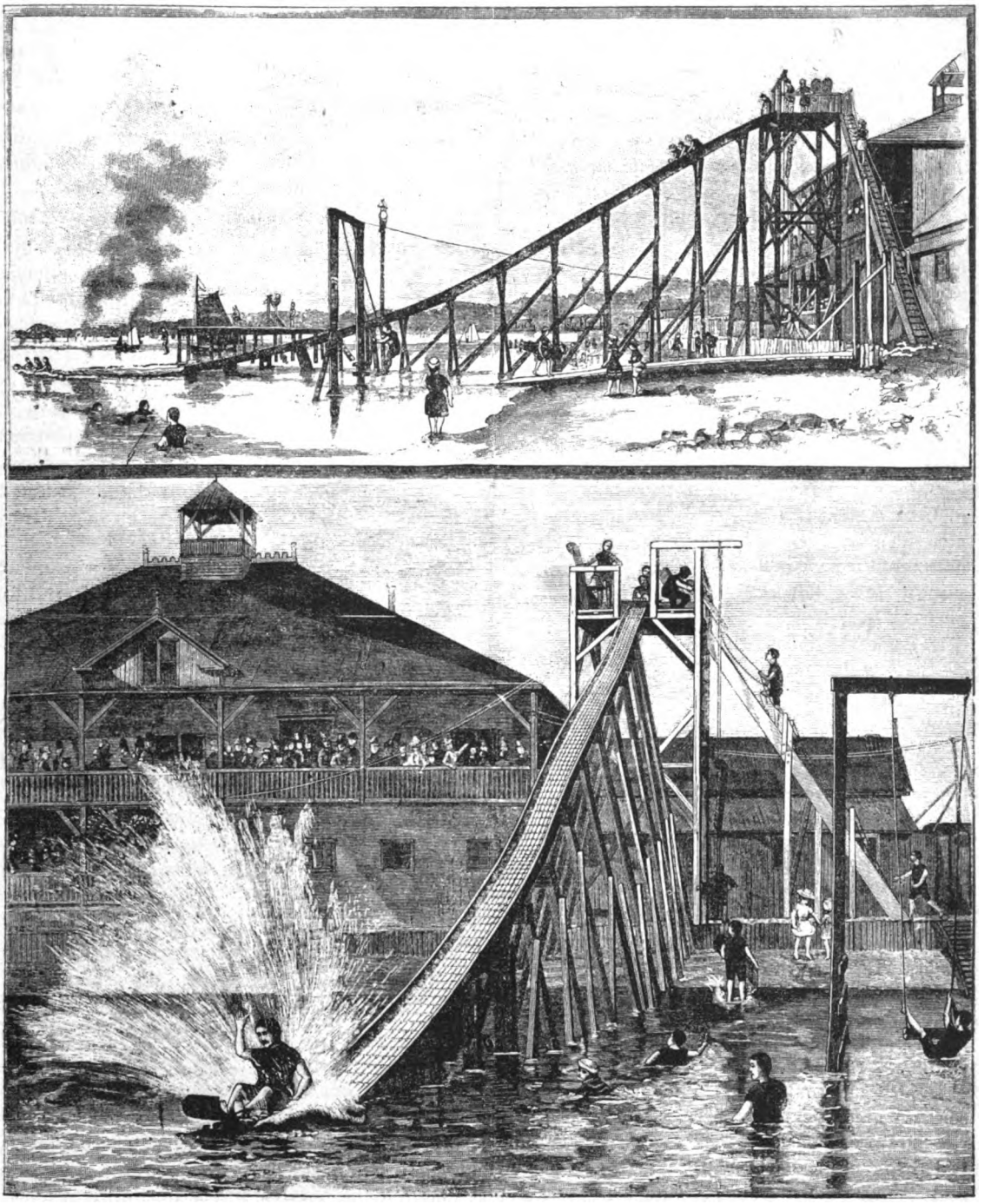
AUX BAINS DE MER

Les montagnes russes sont revenues à la mode, et on en établit un peu partout. Grâce au génie inventif des Américains, ce jeu, un peu monotone dans sa forme ordinaire, vient de se transformer en un exercice salutaire, aux péripéties émouvantes.

L'auteur n'a eu d'ailleurs qu'à s'inspirer de ce qui se passe depuis longtemps, en hiver, aux États-Unis. Un

Digitized by Google

des sports favoris des jeunes Américains, dans cette saison, consiste à se laisser entraîner, dans de légers traîneaux, sur la pente des longues côtes couvertes de neige. Pendant ces courses vertigineuses, le voyageur se dirige par quelques coups de talon donnés légèrement à droite ou à gauche; quelquefois, une fausse manœuvre amène une culbute, on roule, on rit et on recommence. Ce serait



Les montagnes russes aux bains de mer

une erreur de croire que les enfants se livrent seuls à ce genre d'exercice; nombre d'hommes faits en recherchent les émotions.

Devant cet engouement, un entrepreneur a eu l'idée de donner à ses compatriotes, le moyen d'exercer ce sport en plein été, avec les modifications indiquées par la saison.

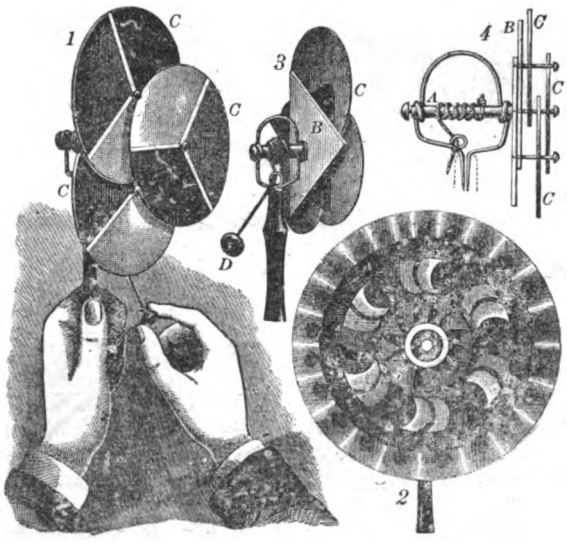
Il a établi son système au bord de la mer, dans une

Digitized by Google

station fréquentée. La côte est ici représentée par un plan incliné, de 55 mètres de longueur, partant d'une plateforme élevée d'une dizaine de mètres au-dessus de la plage et aboutissant dans la mer. Ce chemin aérien a une forme concave conçue de telle sorte, qu'en donnant à la descente la plus grande vitesse possible, il rencontre les flots sous un angle assez faible.

Les traîneaux sont de simples plaques un peu courbes et relevées à la partie antérieure. Quand le baigneur, qui a choisi ce moyen énergique d'entrer dans l'eau, arrive avec son véhicule au bas de la piste, il ne s'enfonce pas immédiatement; grâce à la vitesse acquise et à la résistance du liquide, sa course se continue à la surface de la mer, par bonds successifs; il *ricoche* à différentes reprises jusqu'au moment où, sa vitesse étant épuisée, il plonge définitivement à des distances qui varient, mais qui dépassent quelquefois cinquante mètres. Alors, il n'a plus qu'à revenir en nageant et en poussant son traîneau qui flotte devant lui.

La piste n'a que 50 centimètres de largeur. Sa surface se compose d'un nombre incalculable de petites roulettes sur lesquelles le traîneau file librement et sans secousses.



Un chromatrope

Ce genre d'exercice fait fureur, paraît-il. Les gravures ci-jointes, que nous empruntons au *Scientific american*, exécutées d'après des photographies instantanées, montrent clairement l'économie du système que nous verrons, sans doute, sur nos plages, dans un avenir prochain.

Rappelons, en terminant, qu'un jeu de ce genre était autrefois en grand honneur chez les indigènes d'Hawaï, qui s'y livraient avec les moyens les plus rudimentaires. Le traîneau était une simple planche, et la piste une coulée de lave tombant dans la mer sous un angle de 45°. Dans ces conditions on ne ricochait pas, bien au contraire; le baigneur pénétrait comme une flèche dans la mer, et y descendait jusqu'à une grande profondeur. Des nageurs aussi émérites que les Hawaïens pouvaient seuls tenter une pareille aventure; entraînés par leur séjour continuel au milieu des flots, ils étaient, à cette époque, de véritables amphibies.

UN CHROMATROPE

Nous donnerons, pour occuper les loisirs des vacances de nos jeunes lecteurs, la description d'un chromatrope, que l'on peut construire soi-même avec les éléments les plus simples et avec lequel on obtient des résultats vraiment remarquables si l'on a judicieusement choisi les teintes qui colorent ses diverses parties.

Un axe A (3 et 4) prend place dans une monture faite d'un fil de fer convenablement contourné; une petite ficelle enroulée sur cet axe et passant dans un œil de la monture, qui la guide, sert à lui donner un mouvement de rotation rapide, alternativement dans un sens et dans l'autre.

Sur cet axe on monte, à poste fixe, une étoile en carton B, formée de deux triangles équilatéraux, superposés de façon à ce que leurs angles alternent; l'un des triangles est rouge, l'autre est vert, couleurs complémentaires, de telle sorte que l'on obtient un cercle vert ou rouge entouré d'une couronne blanche quand on fait tourner le système.

Trois pointes fixées sur l'étoile, à égales distances du centre, peuvent recevoir trois disques ayant pour rayon l'écartement de ces pointes.

Chaque disque est divisé en trois segments peints en rouge, en bleu et en jaune; quand on fait tourner l'appareil, ces différentes couleurs se fondent ensemble, présentant des aspects qui varient avec la disposition des disques (2). Quand on est arrivé à bout de course, et qu'une nouvelle traction sur la ficelle détermine le mouvement en sens contraire, les disques se déplacent d'eux-mêmes et une nouvelle figure se produit. Quand on veut étudier certains effets, on fixe les rondelles dans la position voulue, au moyen d'une légère bague en caoutchouc.

Le choix et la pureté des couleurs employées

Digitized by Google

ont naturellement le plus grand effet sur la beauté des résultats que l'on obtient; c'est la partie délicate dans la construction de ce jouet.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 août 1888

Présidence de M. Janssen

Adoption d'une heure légale en France. — L'étude de l'unification de l'heure en France, en Algérie et en Tunisie, a été l'objet des délibérations du Bureau des Longitudes. Un rapport, tendant à obtenir ce résultat, a été adressé au ministre de l'Instruction publique. M. Bouquet de la Grye, en annonçant ce fait à l'Académie, exprime l'espoir qu'une loi et des arrêtés donneront une solution prochaine à cette importante question.

Sur la vaccination préventive du choléra asiatique. — M. Pasteur lit la lettre suivante adressée par M. Gamaleia :

Odesssa, le 12 août 1888.

« Le travail suivant n'est qu'une simple et fidèle application de la *méthode expérimentale*, qui a été créée au laboratoire de M. Pasteur et qui a déjà donné de si beaux résultats pour le choléra des poules, le charbon, le rouget des porcs et la rage.

» L'auteur n'a pas besoin de rappeler quel obstacle cruel s'est opposé, il y a cinq ans, à l'application de cette méthode au choléra asiatique. Cet obstacle a forcé M. Pasteur de laisser cette maladie pour les recherches de ses futurs élèves.

» Or, l'auteur, comme nous l'avons dit n'a fait qu'appliquer au choléra deux grands principes de la « méthode expérimentale »: celui de la virulence progressive et celui des vaccins chimiques.

» Il est connu que les cultures ordinaires du vibrion cholérique n'ont qu'une virulence minime, à ce point que M. Koch, qui les a découvertes, a cru, après de nombreux échecs, que le choléra n'était pas inoculable aux animaux. De l'autre côté les élèves de M. Pasteur, lors de la mission française en Égypte, n'ont qu'une seule fois réussi à donner le choléra à une seule poule.

» Or, il est facile de douer le vibrion cholérique d'une *virulence extrême* : il ne faut pour cela que le porter sur un pigeon après un passage par le cobaye. Il tue alors les pigeons en leur produisant un choléra sec (avec l'exfoliation de l'épithélium intestinal). Ce qui est plus important encore, le microbe apparaît aussi dans le sang des pigeons qui ont succombé. Après quelques passages, ce microbe acquiert une telle virulence que le sang des pigeons de passage, en dose d'une ou de deux gouttes, tue tous les pigeons frais dans l'espace de huit à douze heures.

» Ce virus tue aussi, avec des doses encore plus petites, les cobayes.

» Il est important de noter que tous les animaux de ces deux espèces, sans exception, succombent à l'infection virulente.

» Avec ce virus absolument mortel, nous avons pu constater l'existence d'une *immunité cholérique*. Ainsi, nous avons inoculé un pigeon deux fois, avec une culture ordinaire (non virulente) du choléra : la première fois dans les muscles pectoraux; la deuxième dans la cavité abdominale. Ce pigeon est devenu réfractaire à l'infection réitérée par le virus le plus virulent, le sang des pigeons de passage. Le fait de l'immunité a été ainsi acquis.

» La vaccination des cobayes réussit encore plus facilement : en leur introduisant le bouillon toxique et vaccinal par la quantité de 2^{cc}, on les vaccine en deux ou trois séances (en tout 4^{cc} à 6^{cc}). Ainsi, nous sommes en possession d'une *méthode de vaccination préventive du choléra*.

» De plus, cette méthode est fondée, comme on l'a vu, sur l'emploi des vaccins stériles. Et elle possède tous les avantages de la vaccination chimique : la *sûreté* et la *sécurité*, puisque le vaccin chimique peut être mesuré d'une manière tout à fait rigoureuse et introduit par des doses assez petites pour être entièrement inoffensif, tandis que la somme de celles-ci peut donner la quantité voulue, nécessaire pour une immunité complète. Ainsi, dans nos expériences, l'immunité est conférée *sans danger* et *sans exceptions*. Nous espérons, par conséquent, que cette méthode pourrait être appliquée à la vaccination humaine pour préserver les populations du choléra asiatique.

» Maintenant, si l'on cultive ce virus de passage dans un bouillon nutritif et si l'on chauffe ensuite cette culture à 120° pendant vingt minutes, pour tuer sûrement tous les microbes qu'elle contient, on constate alors que le chauffage a laissé subsister une substance très active dans la culture stérilisée. Cette culture, en effet, contient une substance toxique qui détermine des phénomènes caractéristiques chez les animaux d'expérience.

» Inoculé en quantité de 4^{cc} a un cobaye, le bouillon stérilisé produit un abaissement progressif de la température et la mort en vingt à vingt-quatre heures (à l'autopsie, on trouve une hyperémie prononcée de l'estomac et des intestins et, comme de raison, une absence complète des microbes cholériques).

» Les pigeons succombent aussi avec les mêmes phénomènes morbides. Seulement, ils sont plus résistants vis-à-vis de ce poison, et leur mort n'arrive qu'à la suite d'une dose de 12^{cc}, injectés à la fois.

» Si, au contraire, on leur introduit cette même quantité de 12^{cc}, mais en trois, quatre ou cinq jours (en injectant, par exemple, 8^{cc} le premier jour, et 4^{cc} le surlendemain), on ne les tue plus.

» Sur ces pigeons, on constate en outre, un phénomène de la plus haute importance : ils sont devenus *réfractaires au choléra*.

» Le virus le plus virulent, le sang d'un pigeon de passage, inoculé même en quantité de $0^{cc},5$, n'est plus capable de les tuer. »

M. Pasteur ajoute que M. Gamaleia est prêt à répéter toutes les expériences devant une Commission de l'Académie des sciences et à entreprendre au besoin un voyage dans les pays ravagés par le choléra pour prouver l'efficacité de sa méthode.

Il rapporte deux expériences dans lesquelles des chiens ont été rendus réfractaires à la rage par inoculation de moelle non virulente qui était donc vaccinale par un vaccin chimique.

Digitized by Google

Sur les satellites de Mars. — Au mois d'août 1877, M. Asaph Hall a découvert les deux petits satellites de Mars auxquels on a donné les noms de *Phobos* et de *Deïmos*. M. Dubois s'est demandé comment il a pu se faire qu'on soit resté si longtemps dans l'ignorance de leur existence. Mars étant une planète très observée, et la rapidité des mouvements de ses satellites les rendant spécialement remarquables.

Il y a lieu de supposer, pense-t-il, que ces petits astres ont appartenu au groupe considérable de planètes télescopiques qui circulent autour du soleil entre Mars et Jupiter, dont elles auraient été détachées en passant près de Mars, en tombant dans sa sphère d'attraction. Il examine les causes astronomiques qui militent en faveur de cette hypothèse.

L'affaissement d'une portion du sol de la France. — La comparaison des nivellements faits à diverses époques, ne laisse aucun doute sur un affaissement progressif du sol du nord de la France. M. Goulier a comparé les nombreux documents qui concernent cette question, et a cherché à établir, dans la limite de nos connaissances actuelles, une loi de ce mouvement.

L'affaissement du sol, progressif du nord au sud, est de 1^{mm} pour 27 kilomètres en moyenne. Sur le parallèle de Marseille, le sol est resté presque horizontal. Mais ce mouvement n'est pas unique, il se décompose en plusieurs autres assez complexes, et il ne paraît pas douteux que les mouvements constatés le long des côtes, au nord de la France et en Hollande, se produisent aussi à l'intérieur des continents avec une intensité et une complexité que l'on ne soupçonnait pas.

De l'action des microorganismes sur les matières colorantes. — M. Raulin a additionné de matières colorantes des liquides de culture de microbes.

Ces microbes ont une action particulière sur les matières colorantes suivant leur composition. La levure de bière en activité détruit le carmin d'indigo : Elle opère une réduction par hydrogénation, car la coloration reparaît par le contact de l'air et cette réduction coïncide avec le développement d'organismes microscopiques semblables au ferment lactique.

Ce phénomène est sans doute lié au mode de respiration spécial de certains microbes qui exercent du reste leur action non seulement sur le carmin d'indigo mais sur un grand nombre d'autres matières colorantes expérimentées par l'auteur.

Action fascinatrice du miroir à alouettes. — M. Luys expose le résultat de ses recherches entreprises à l'hôpital de la Charité sur l'action fascinatrice des miroirs à alouettes.

« Il suffit de mettre en présence d'un miroir à alouettes en rotation un sujet névropathique quelconque, pour voir se développer chez lui, quelquefois instantanément, d'autres fois dans l'espace de huit à dix minutes, un état de sommeil spécial et progressif, qui diffère du sommeil naturel en ce sens que les sujets tombent en catalepsie, avec anesthésie du tégument cutané.

» Cet état de sommeil, engendré par une incitation mécanique, est d'autant plus profond que l'on prolonge plus longtemps l'action du miroir en rotation. Le réveil s'opère d'une façon très simple, en soufflant légèrement sur les yeux du sujet.... »

M. Larrey rappelle à ce sujet qu'un chirurgien américain, James Esdaille, a pratiqué maintes fois, il y a trente ans, des opérations chirurgicales importantes en produisant l'anesthésie par un moyen analogue.

Construction géométrique d'une surface à points doubles du quatrième ordre, par M. Jonquières. — M. Perrotin qui a retrouvé la comète Faye à Nice, le 9 août, communique les observations dont elle a été l'objet. — Observations de la nouvelle comète Brooks faites à l'Observatoire de Nice, par M. Charlois. — Sur les tensions de vapeur des dissolutions faites dans l'alcool, par M. Raoult. — M. Mouchez signale un curieux effondrement du sol qui s'est produit près d'Erzeroun, engloutissant tout un village, heureusement abandonné par ses habitants.

PROBLÈMES

PROBLÈME CXXXI

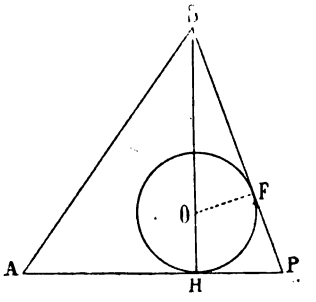
(par Mme Clémence)

En prélevant au hasard sept dés dans un jeu de dominos, quelle est la probabilité d'amener quatre doubles ?

SOLUTION DU PROBLÈME CXXIX

Calculer le volume d'un tétraèdre régulier en fonction du rayon R de la sphère qu'il circonscrit.

Réponse :



La figure ci-jointe est la coupe du tétraèdre par le plan passant par l'arête SA et la hauteur SH $= h$.

On a $SP = AP = 3HP$.

$$\frac{SO}{R} = \frac{3HP}{HP} = 3$$

d'où SH ou $h = 4$ R. —

D'ailleurs, le volume cherché

$$V = \frac{h^3}{8}\sqrt{3} = 8R^3\sqrt{3}$$

X. Y. Z.

Solutions justes

M. Juan de la Sierra. — M. F. E., institution Saint-Joseph, à Saint-Omer. — M. H. de P., à Lannion. — M. l'abbé Pasquier, curé de Theillay. — M. Noirit, à Louvain. — Mme Clémence, à Marseille. — M. l'abbé Saintot, curé de Neuvelle-lès-Voisey.

DE LYON
au Palais des Arts

Digitized by Google

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

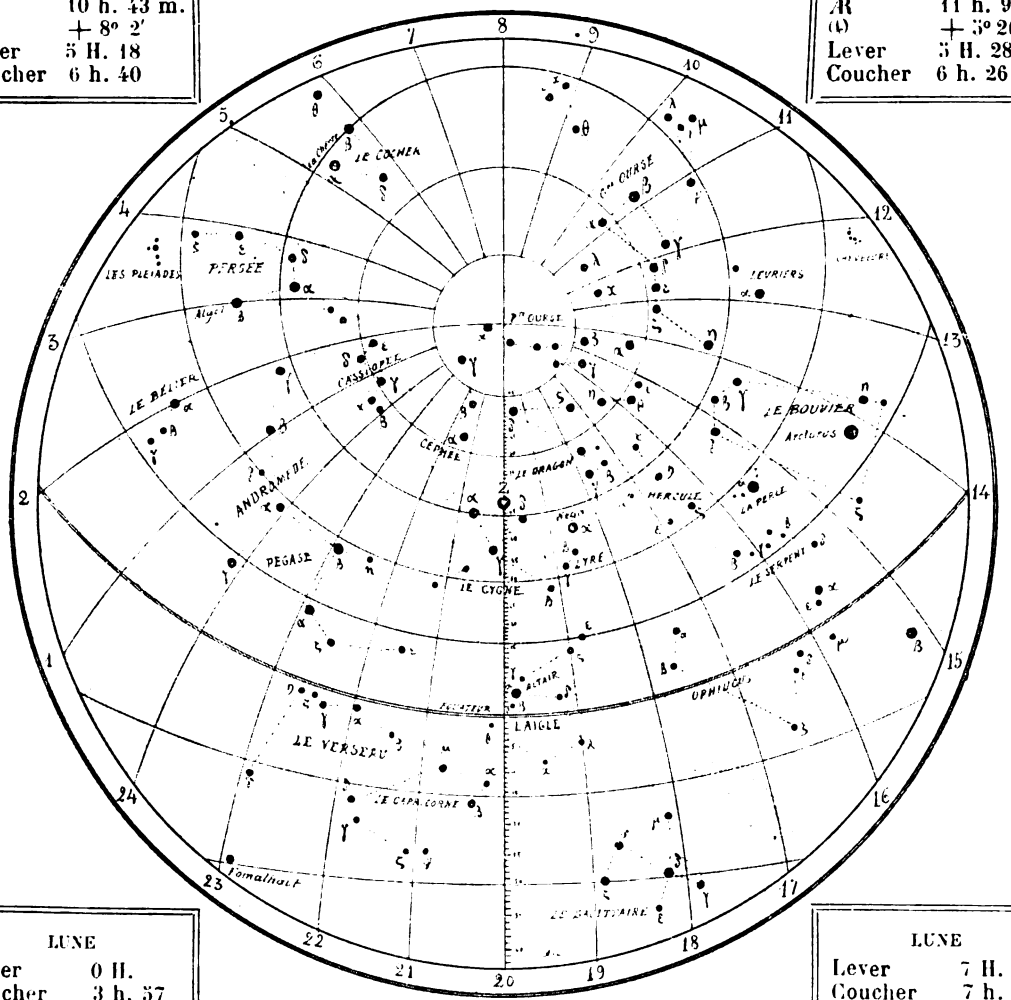
SOLEIL
Zodiaque — Lion
AR 10 h. 43 m.
(D) + 8° 2'
Lever 5 H. 18
Coucher 6 h. 40

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque — Lion
AR 11 h. 9 m.
(D) + 5° 26'
Lever 5 H. 28
Coucher 6 h. 26

du samedi 1er septembre



au samedi 8 septembre

LUNE
Lever 0 H.
Coucher 3 h. 57
N. L. le 6 à 5 H. 5.

LUNE
Lever 7 H. 37
Coucher 7 h. 55
P. Q. le 12 à 10 h. 9.

Aspect du Ciel le samedi 1er septembre
à 9 h. 20 du soir.

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	(D)	LEVER	COUCH.
Mercure	Lion	11 h. 14	+ 6°16	5 H. 57	7 h. 2
Vénus	Lion	11 h. 38	+ 3°44	6 H. 33	7 h. 14
Terre					
Mars	Balance	15 h. 24	—20°11	0 h. 15	9 h. 5
Asteroïdes					
Jupiter	Balance	15 h. 46	—19°16	0 h. 32	9 h. 32
Saturne	Cancer	9 h. 6	+17°20	2 H. 58	5 h. 50
Uranus	Vierge	12 h. 57	— 5°18		
Neptune	Taureau	4 h. 2	+18°59		

SIGNES CONVENTIONNELS ET ABRÉVIATIONS

AR. *Ascensio recta*, ou ascension droite d'un astre.
(D) + ou — Déclinaison boréale ou australe.
H. heures du matin jusqu'à midi.
h. » du soir jusqu'à minuit.
Occ. Occultation
Conj. Conjonction.
N. L. Nouvelle Lune. — P. Q. Premier Quartier. —
P. L. Pleine Lune. — D. Q. Dernier Quartier.

VARIA

Après une interruption de plusieurs mois, le *Cosmos* reprend la publication hebdomadaire de son tableau astronomique.

Le très humble collaborateur qui accepta, depuis le 8 juin 1885, la mission de rédiger ces notes élémentaires, a le devoir, aujourd'hui, de remercier l'administration de la forme nouvelle donnée à ce tableau, et de l'heureuse idée d'associer désormais aux indications écrites, des cartes astronomiques gravées spécialement pour le journal.

Les lecteurs sauront apprécier et reconnaître cette délicate attention qui facilitera notablement la recherche et l'étude des merveilles célestes.

Nous osons recommander aux amateurs de marquer eux-mêmes, au crayon rouge, la place des planètes, d'après leurs coordonnées indiquées dans le tableau ci-contre; ce petit travail personnel aura le double avantage de les familiariser avec les ascensions droites et les déclinaisons (coordonnées des astres) et de leur permettre de suivre le déplacement des planètes à travers les étoiles fixes des constellations.

Digitized by Google

PETITE CORRESPONDANCE

M. Roques, à Barcelonne. — Le système Rysselberghe a été décrit dans le *Cosmos* du 3 août 1885; il est impossible d'y revenir. Les transformateurs Gaulard et Gibbs sont décrits dans le n° du 7 septembre de la même année; chaque nouvelle disposition est signalée, mais un journal encyclopédique ne peut approfondir toutes les questions; il faut les étudier dans les organes spéciaux.

M. P. Léger, à Oisy-le-Verger. — Adressez-vous à la maison Demichel, 24, rue Pavée, au Marais, vous aurez des instruments très sûrs, et tous les renseignements que vous désirez. — *L'alcool au point de vue chimique, agricole, industriel, hygiénique et fiscal* par Larbalétrier, chez F. B. Baillière, libraire, à Paris. — Le lactoscope de Donné peut donner des indications précieuses sur la quantité de beurre contenue dans le lait, à moins que ce lait n'ait sa densité modifiée par l'adjonction de substances étrangères. — Le *Cosmos* a complètement renoncé à un dépôt de librairie.

Le R. P. L. J. H., à Hong-Kong. — Nous ne connaissons pas d'autre formule; mais la maison Iseli, 149, boulevard St-Germain, peut vous fournir des baroscopes tout construits; nous maintenons cependant notre première appréciation.

M. E. S., à Nantes. — Adressez-vous à M. Deyrolles, 46, rue du Bac, à Paris, qui vous fournira les ouvrages désirés, et qui vous donnera tous les renseignements nécessaires.

M. d'A. (Mayenne). — Il est à peu près impossible de remédier au salpêtrage d'un mur; le mal n'est pas superficiel, et quand on l'enferme dans la place au moyen d'enduits hydrofuges, il finit toujours par reparaître en peu de temps.

Dans le Nord on préconise les badigeonnages faits avec une décoction épaisse d'ail, appliquée bouillante, qui aurait un effet sur les ferments; nous ne nous portons pas garants de la valeur du procédé. — Quant aux enduits hydrofuges, ils abondent; en voici un signalé dans le dictionnaire de Belèze : — On fait fondre et bouillir 5 minutes dans un vase de fonte, 1 kilogramme d'huile de lin siccative avec 300 grammes de cire jaune, puis on ajoute 1 kilogramme de blanc de plomb en poudre. Le compost bien délayé, on fait bouillir encore 5 minutes et on applique à chaud avec une brosse dure; on donne une seconde couche le lendemain.

PETIT FORMULAIRE

Protection du bétail contre les mouches. — Le bétail qui pâture ou qui travaille souffre, en été, des taons et des mouches grandes et petites, à tel point fort souvent que, pour éloigner ces insupportables insectes, il se fatigue autant que pour exécuter le travail qui lui est demandé. D'autres fois il est tellement envahi par cette plaie, qu'il ne peut pâturer un seul instant.

Un cultivateur conseille l'emploi de la préparation suivante pour protéger les animaux : On prend de l'aloës, de la coloquinte, du fiel de bœuf, de la rue et de l'encens: des quantités égales de chaque ingrédient sont réunies, l'on fait bouillir le tout et l'on filtre. Il suffit d'enduire chez les bœufs et les vaches, avec un peu de cette préparation, les bords des yeux et toutes les autres parties du corps sur lesquelles les mouches ont une tendance plus prononcée à se poser.

Pour nettoyer le cuivre et l'argent. — Au lieu d'acheter chez les épiciers de l'*eau de cuivre*, poison dont il faut se méfier, vous pouvez nettoyer le cuivre à meilleur compte, rien qu'en le frottant avec des feuilles d'oseille.

Le même procédé se recommande aux ménagères qui veulent blanchir leur argenterie noircie par les œufs.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS ET DU MIDI

VOYAGES DANS LES PYRÉNÉES

Les Compagnies d'Orléans et du Midi ont mis en application les prix de trois nouveaux voyages d'excursion au départ de Paris, permettant de visiter les diverses stations des Pyrénées.

Ces prix sont : 1re cl., 180 fr. — 2e cl., 135 fr.

Durée de validité : 30 jours

En outre, la durée de validité du billet de voyage circulaire, actuellement établi pour le Centre et les Pyrénées, et dont les prix sont : 225 fr. en 1re classe, et 170 fr. en 2e classe, sera portée de 30 à 45 jours.

La durée de ces différents billets peut être augmentée, moyennant supplément, de une, deux ou trois périodes successives de 10 jours.

Enfin, il est délivré de toute gare desdites Compagnie des billets aller et retour réduits de 25 °/₀ pour aller rejoindre les itinéraires ci-dessus, ainsi que de tout point de ces itinéraires pour se rendre à des points en dehors desdits itinéraires.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA (Ingénieur-Conseil depuis 1867) PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

553-88 — Imprimeur-Gérant Decur, 8, rue François 1er Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblements de terre en Scandinavie. — Le journal anglais *Nature*, signale plusieurs tremblements de terre qui ont été ressentis en Suède et en Norvège, dans le courant des deux derniers mois.

En Norvège, de violentes secousses ont été observées dans différentes parties du Hardanger sur la côte occidentale, dans la nuit du 17 juillet, un peu après minuit; les maisons furent ébranlées et nombre d'objets furent renversés. Dans certain endroit on compta jusqu'à trois secousses. L'aire du phénomène semble avoir été très limitée; dans les parties du pays situées à quelques kilomètres, on n'a rien observé.

En Suède, dans la nuit du 28 juillet, vers 3 h. du matin, un violent tremblement de terre a agité le sol d'une grande partie des rivages du nord de la mer Baltique; les secousses ont été surtout violentes à Hernosand, à Ornskoldsvik et à Lungon; dans quelques endroits on a ressenti deux et trois secousses, d'une durée de plusieurs minutes affirment les correspondances. Partout ces mouvements étaient accompagnés de bruits souterrains.

Enfin, le 17 août au soir, pendant un orage, on a éprouvé une violente secousse dans les environs de Ystad, en Scanie, à l'extrémité méridionale de la Suède.

Dans la matinée de ce même 17 août, un phénomène remarquable, que l'on doit sans doute attribuer aussi à un mouvement du fond de la mer, a frappé d'étonnement les habitants de l'île de Rügen, dans la Baltique.

On entendit un bruit sourd qui semblait provenir de la mer, et bientôt deux énormes vagues arrivant du nord-ouest vinrent briser sur le rivage, causant de nombreuses avaries à la flotille des petites barques. A ce moment, la mer était calme, et il n'y avait pas de vent.

ÉLECTRICITÉ

La conductibilité du vide. — M. Foppl donne, dans les *Annales de Wiedemann*, le résultat d'expériences qu'il vient de faire pour élucider cette question controversée. Il a étudié les courants produits dans un circuit secondaire fermé, sous l'action d'un circuit inducteur.

Le circuit secondaire était formé d'une spirale en verre creux d'une certaine étendue; cette spirale était ensuite continuée par un tube en verre creux. Ce tube se raccordait, au bout de 2,40 m. à une seconde spirale en verre creux, de même diamètre total que la première, mais plus mince. Les plans des hélices de cette spirale étaient placés parallèlement au méridien magnétique. Dans l'intérieur de cette seconde spirale se trouvait un aimant légèrement suspendu. On formait de cette manière un circuit secondaire dans lequel on pouvait faire le vide à volonté, en le mettant en communication avec une pompe à mercure. Le circuit primaire était formé par un conducteur en cuivre enroulé en hélice et entourant la première spirale en verre dont nous avons parlé plus haut. En faisant passer un courant dans ce circuit métallique primaire, si un courant induit se produisait dans le circuit gazeux raréfié formé par les spirales et le tube en verre, il devait faire dévier le petit aimant légèrement suspendu. On avait dû éloigner de deux mètres au moins la seconde spirale entourant l'aimant de la première, afin d'éviter l'action directe du courant inducteur sur cet aimant. Il ne put rien obtenir, ni comme courant ni comme effet lumineux, avec un courant inducteur variant de 1 à 22,5 ampères, ou en remplaçant la première spirale en verre, par un simple tube rectiligne. Il résulte de là que le vide peut être considéré comme non conducteur, ou tout au moins que la résistance du circuit utilisé était plus grande que 20 250 ohms, ce qui donne une résistance spécifique égale au moins à 48 000 fois celle du mercure, ou 3 000 000 celle du cuivre. Nos pouvons ajouter encore, que d'après MM. Golstein et Edlund le vide est bon conducteur de l'électricité et que c'est en partie pour vérifier l'opinion de ces phycisiens que M. Foppl a exécuté les expériences précitées. (*Soc. belge des Élec.*)

Le secret des dépêches en temps de guerre. — Le téléphone permet très facilement de saisir au passage les signaux télégraphiques. En effet, un téléphone relié à un fil parallèle et voisin de celui de la ligne recueille, par induction, les courants envoyés dans le fil primaire et permet d'entendre tous les signaux transmis. On comprend les inconvénients qui peuvent en résulter, surtout en temps de guerre. Pour les éviter, M. Henrich Discher conseille, pour les circonstances où les dépêches doivent rester né-

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

cessairement secrètes, d'employer toujours le système duplex; on sait que dans ce système, des dépêches sont expédiées dans un sens, tandis que d'autres le sont, en même temps, sur le même fil, en sens opposé. Les deux dépêches, transmises simultanément, produiront dans le téléphone une succession de bruits absolument incompréhensibles.

Éclairage électrique des filets de pêche. — Des expériences récentes ont été faites sur les côtes du pays de Galles pour étudier l'application de la lumière électrique à la pêche nocturne.

Deux filets furent plongés à la profondeur de trois brasses; l'un était muni d'une lampe à incandescence Edison-Swan, tandis que l'autre se trouvait dans les conditions ordinaires. Le premier fut ramené rempli de poissons et le second était vide.

Même résultat à six brasses de profondeur.

Dans une autre expérience, les deux filets étant tous les deux éclairés, l'un fut placé à cinq brasses de profondeur et l'autre à la surface. On trouva dans chacun d'eux une grande quantité de poisson, mais les espèces prises à cinq brasses n'étaient pas les mêmes que celles prises à la surface.

Électrothérapie. — Aux États-Unis, dans le monde des électriciens, on affirme que les ouvriers employés aux machines qui distribuent la lumière électrique ne souffrent jamais de rhumatismes. Et, de même que les anémiques vont aux abattoirs pour respirer l'odeur du sang fraîchement répandu, on voit les gens perclus de douleurs s'établir au voisinage des puissantes dynamos pour s'imprégner d'effluves magnétiques.

Il ne s'agit pas là d'un simple préjugé populaire; des hommes fort instruits partagent cette conviction, et font remarquer que, dans toutes les stations d'électricité puissante, les rhumatismes et les névralgies sont inconnus dans le personnel.

Un M. Law, superintendant de la *Brush Light Company*, à Philadelphie, déclare qu'il était affligé, à son entrée dans les services électriques, il y a huit ans, d'un rhumatisme chronique. Ses articulations s'étaient déformées, il était tors, infirme et souffrait de partout. Après dix-huit mois de fréquentation des grosses dynamos, il était revenu à la santé; ses membres avaient repris leur souplesse et il n'a pas eu de rechute. Il n'hésite pas à attribuer sa guérison aux forts courants des puissantes dynamos au milieu desquelles il a vécu depuis cette époque; son traitement a été couronné par une opération qu'on ne peut cependant recommander qu'aux malades désespérés; il est vrai que M. Law l'a subie tout à fait involontairement : Un jour, par accident, son corps a complété un puissant circuit, et le choc a été tel qu'il est resté privé de sentiment pendant dix minutes. On est parvenu à le ranimer, mais sa diathèse rhumatismale avait été définitivement tuée par le choc, pense-t-il, et il n'en a plus entendu parler.

Si ces faits se confirmaient, nous verrions bientôt l'Electrothérapie prendre de singuliers développements. Les faibles courants, employés généralement jusqu'à présent par la médecine, seraient laissés aux homœopathes, et toutes les maisons de santé devraient se munir de puissantes dynamos.

L'organisation de l'électrothérapie à la Salpétrière est un premier pas dans cette voie, mais bien timide, si on le compare à la façon dont M. Law s'est traité aux États-Unis.

AGRICULTURE

Les maladies parasitaires des hannetons. — M. Rolland-Banès, secrétaire de la Société mycologique, a signalé un champignon du genre Isaria (*Isaria farinosa*) qui prendrait naissance sur le hanneton vivant et provoquerait sa mort. Si l'on parvenait à propager ce champignon, peut-être arriverait-on, à la longue, à diminuer le nombre des hannetons.

D'après le même mycologue, une autre spheriacée, le *cordyceps entomorrhiza*, se développe sur le ver blanc. Il semble donc que le hanneton est attaqué par des parasites de même nature que ceux qui viennent sur les chenilles, les scarabées, etc. Il est à désirer que les personnes compétentes poursuivent des études, si difficiles soient-elles, dans cet ordre d'idée; peut-être arrivera-t-on à des conclusions pratiques qui seraient un grand bienfait pour l'agriculture.

La production laitière aux États-Unis. — Un journal américain nous apporte des calculs que nous devons citer, au moins à titre du curiosité, sur la valeur de la production laitière aux États-Unis d'Amérique. On évalue à 21 millions de têtes le nombre des vaches laitières, et leur production en lait à 1 400 litres par an, ce qui correspond à 294 millions d'hectolitres. Les deux tiers de ce lait sont convertis en beurre ou en fromage. La valeur de cette production est estimée à 2 500 millions de francs; elle surpasse de 100 millions la valeur de la production annuelle du blé, et elle atteint presque celle de la récolte du maïs, le plus important des produits agricoles aux États-Unis. (*J. de l'Agricult.*)

Culture de la vigne en Australie. — Nos vignes n'ont pas pour seuls ennemis les nombreux parasites, animaux ou végétaux qui les détruisent depuis quelques années; celles qui nous restent et celles qui ont été reconstituées sont menacées par la production exotique qui prend des proportions énormes, et qui leur fera une concurrence avec laquelle nos viticulteurs seront obligés de compter d'ici à quelques années. Il en sera sans doute bientôt de la vigne comme du blé.

Digitized by Google

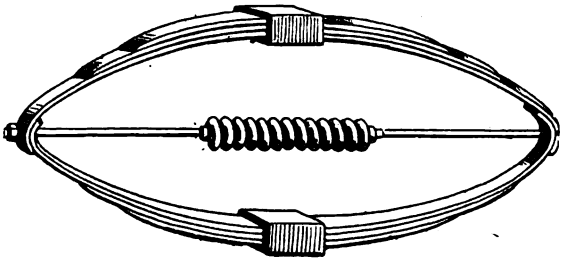
Nous avons déjà signalé le développement des vignobles de Californie; aujourd'hui nous parlerons de ceux d'Australie. Dans ce pays, la culture de la vigne prend de jour en jour des proportions toujours plus grandes; particulièrement dans la région de Victoria où l'agriculture est plus avancée que dans toutes les autres. Les Australiens ont eu soin de ne planter que des vignes des meilleurs cépages, afin que leur culture soit rémunératrice.

La production en moyenne est de 34 hectolitres par hectare.

La culture et l'exploitation d'un hectare de vignes, en Australie et au cap de Bonne-Espérance, coûte de 250 à 410 fr. En supposant la valeur du vin de 40 fr. l'hectolitre, on a une production de 1 360 fr. par hectare et le bénéfice net, pour le cultivateur, est de 1 000 fr. environ. La marge des bénéfices est assez belle pour nous causer quelques inquiétudes.

Un nouveau ressort pour la suspension des voitures. — Le journal américain, *Railway master mechanic*, signale une nouvelle disposition des ressorts de suspension des wagons, dont l'emploi pourrait évidemment être étendu aux voitures de toutes sortes.

Dans ces nouveaux ressorts, le nombre des lames est singulièrement réduit et chacune d'elles est

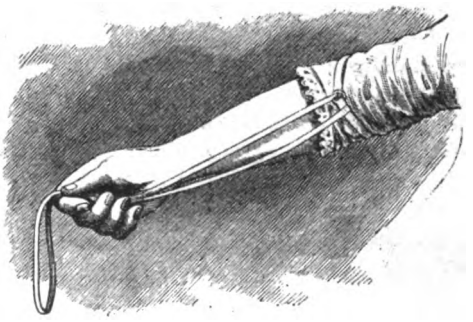


Un nouveau ressort de voitures

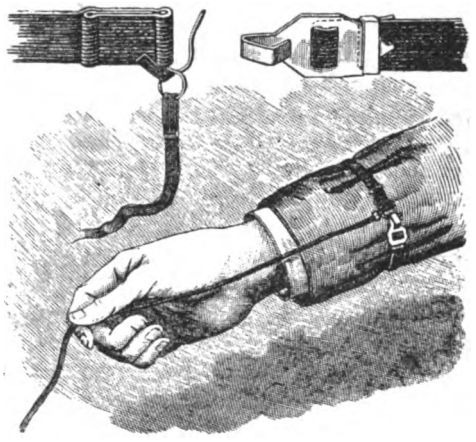
d'un échantillon inférieur à celui employé jusqu'à présent; pour compenser la faiblesse qui en résulte, les extrémités du ressort sont réunies par un tirant dont la partie médiane est formée d'un puissant ressort à boudin. D'après notre confrère américain, cette disposition donnerait les avantages suivants : économie de métal, plus grande légèreté, grande douceur dans la suspension, enfin plus faible déplacement en hauteur pour chaque secousse.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Comment il faut passer ses manches. — Le temps est trop précieux pour qu'on ne signale pas tout ce qui peut en sauver quelque parcelle. A qui n'est-il pas arrivé en passant un vêtement de dessus, de voir la manche intérieure se relever en bourrelet le long du bras? on s'épuise en efforts pour rattraper le bout de l'étoffe, et généralement on finit par recommencer l'opération. On évite ces pertes de temps en fixant la première manche par une ligature; or voici comment deux inventeurs américains rendent cette opération facile : le premier a imaginé un simple cordon sans fin qui porte un anneau dans lequel passe son double; cela forme un coulant; en tenant un des doubles, le cordon est serré sur le bras; en tirant sur l'autre, le coulant se relâche et le cordon s'enlève facilement.



Le second a fait un appareil un peu plus compliqué, mais d'un usage non moins pratique; c'est une jarretière terminée à un bout par un crochet, à l'autre par un œil; en place, l'œil est dans le crochet; un cordon fixé sur celui-ci permet de le dégager, l'opération finie, et de tirer dehors tout le système.



Cuisine chinoise. — Un missionnaire en Chine, dit le *Journal d'hygiène*, rapporte que, pendant son séjour en ce pays, il a souvent vu les chrysalides des vers à soie employées comme aliment; il en a lui-même goûté et a trouvé ce mets de bon goût, et restaurant; il est surtout convenable pour les personnes délicates.

Après avoir dévidé la soie du cocon, on passe les chrysalides à la poêle pour les débarrasser de l'humidité; l'enveloppe s'enlève alors facilement et laisse voir de petites masses jaunes ressemblant à

Digitized by Google

des œufs de carpe. On les frit dans le beurre, le lard ou l'huile. On les assaisonne avec un peu de bouillon; celui de poulet est préférable et donne un meilleur goût. Quand tout a bouilli pendant quatre ou cinq minutes, on écrase avec une cuiller de bois, et on remue avec soin pour que rien ne s'attache.

Les mandarins, et en général les gens riches, ajoutent des jaunes d'œufs dans la proportion d'un jaune par cent chrysalides. Au moyen de cette addition, le tout prend la couleur de la crême et exhale une odeur exquise. Les pauvres gens se contentent d'y mettre du sel, du poivre et du vinaigre, ou, après les avoir dépouillées, les cuisent dans l'huile.

PHOTOGRAPHIE

Révélateurs photographiques végétaux. — Au cours de récentes études sur les développateurs photographiques, j'ai été amené à expérimenter diverses substances végétales, qui jouissent de la propriété de s'oxyder au contact de l'air, sous l'action de la lumière, et de prendre une coloration de plus en plus foncée. Telle est, par exemple, l'*ésérine* ou *calabarine* retirée de la fève de Calabar, dont elle constitue le principe actif, très employé dans le traitement de certaines maladies des yeux. L'ésérine qui, à l'état de pureté, ressemble assez à de la gélatine, est hygrométrique et se transforme rapidement à l'air en une matière fortement colorée en noir-violet. — Les solutions, dans des flacons en vidange, se conservent mal et prennent également une coloration violette accentuée. Mes essais ont été faits avec une solution à 1 gramme pour 100, additionnée de 10 grammes de sulfite de soude et 10 grammes de carbonate de potasse. — Avec cette solution, peut-être trop étendue, l'image se développe très lentement, et, après 10 à 15 heures, on a un cliché qui, au lieu d'être noir, comme avec les révélateurs au fer ou à l'hydroquinone, a une très belle couleur violette. — On peut obtenir ainsi des positifs sur verre d'une teinte délicate très remarquable. En supprimant le sulfite de soude, le cliché se développe plus rapidement, mais la solution s'altère très vite. Malheureusement, l'ésérine est d'un prix très élevé: elle ne coûte pas moins de 10 à 12 francs le gramme. Aussi, est-ce surtout à titre de curiosité photographique qu'elle mérite d'être signalée. C'est également à titre de curiosité que je citerai, comme donnant des résultats, sinon pratiques, du moins appréciables, certaines infusions végétales, telles que l'infusion des fleurs de *bouillon-blanc*. Ces fleurs, qui sont d'un beau jaune lorsqu'elles sont fraîches, noircissent à l'air et doivent être conservées bien tassées dans des flacons garnis de papier d'étain. — Si l'on en fait une infusion concentrée, avec de l'eau alcoolisée à 5 pour 100, et que l'on traite, par cette infusion additionnée de 10 pour 100 de carbonate de potasse une glace au gélatino-bromure impressionnée, on obtient, après un certain nombre d'heures, un cliché dans lequel les parties qui ont le plus subi l'action des rayons lumineux se détachent d'une façon visible. Une infusion concentrée de *thé vert* donne des résultats plus nets: on obtient une image où tous les détails sont parfaitement détachés. On prend, par exemple, 50 grammes de *thé* que l'on fait infuser dans 100 grammes d'eau, et après avoir pressé et filtré, on ajoute 15 à 20 gouttes d'ammoniaque pure. Il n'y a plus qu'à introduire dans ce liquide la plaque impressionnée et à attendre quelques heures. L'*écorce de chêne* produit des résultats analogues. Ici, comme dans le thé, le bouillon-blanc, etc., c'est le tannin qui agit: l'infusion de ces substances réduit à chaud l'azotate d'argent et à froid le bromure d'argent impressionné par la lumière. — Il est probable que bien d'autres matières végétales, comme le *brou de noix frais*, dont le suc noircit rapidement à l'air, auraient la même action révélatrice. Le *gaïac*, qui contient une résine très oxydable, a des effets beaucoup plus rapides. — Il suffit de verser sur 30 grammes de gaïac rapé ordinaire, non bleui par la lumière, une solution chaude de 10 grammes de carbonate de potasse dans 100 grammes d'eau distillée, pour avoir un liquide révélateur. Lorsqu'on y plonge une glace impressionnée, l'image apparaît au bout de quelques minutes, et l'on obtient un cliché très détaillé, d'une excessive légèreté, presque transparent, présentant une teinte jaune tout à fait particulière. P. Mercier. (*La Nature.*)

GÉNIE CIVIL

Nouvelle méthode d'étude des vibrations d'un pont de chemin de fer. — M. A. Ewing, professeur de mécanique à l'Université de Dundee a eu la pensée d'appliquer les appareils de sismométrie à la mesure de vibrations du nouveau pont sur la Tay, pendant le passage des trains. Quoique ces appareils ne soient conçus que pour enregistrer des vibrations de faible étendue, généralement peu rapides, et moins multipliées que celles d'un pont en fer, il a obtenu des résultats très curieux et qui révèlent des faits absolument nouveaux.

L'appareil employé est l'un de ceux qui sont en usage au Japon, le sismographe à pendule duplex. Les mouvements s'accusent dès qu'un train pénètre sur le pont malgré la grande distance qui le sépare à ce moment de l'appareil. Il en résulte que les courbes tracées sur le papier se croisent en tel nombre au centre de la figure que leur ensemble y forme une tache: mais celle-ci va en s'éclaircissant vers les bords et les traits sur la périphérie ont toute leur netteté. C'est par l'étude de ces traits que M. Ewing a pu arriver aux conclusions qu'il a soumises à la Société Royale; dans une communication insérée dans les *Proceedings*.

Digitized by Google

La brique Darrigan, brique conjonctive. — M. Darrigan, un habitant des Landes, a imaginé des briques de nouvelle forme qui peuvent rendre de grands services aux constructeurs et que nous sommes heureux de signaler. Elles sont plus spécialement destinées à former des hourdis très sains d'une grande solidité, et sans sonorité.

Cette brique est oblique, de telle sorte que toutes celles qui forment un plancher ont leurs faces supérieures et inférieures horizontales et leurs faces jointives inclinées. Ces faces sont, en plus, munies soit de rainures, soit de saillies en queues d'aronde, de façon que toutes s'emboîtent les unes dans les autres. Quand on a garni, comme de coutume, la face inférieure du plancher à hourder, avec des panneaux, on y range les briques en les accrochant les unes dans les autres, puis, on coule dans tous les joints un mortier de ciment. Quand celui-ci a fait prise, on a constitué ainsi une véritable dalle d'une seule pièce, très résistante, et qui est évidemment beaucoup plus solide que les hourdis ordinairement employés.

M. Darrigan en a fait une démonstration des plus hardies ; non seulement il éloigne singulièrement les poutrelles du plancher, mais dans une maison qu'il a fait construire, il les a supprimées complètement et à couvert ainsi des pièces de 5 m. sur 4. Ce mur horizontal a parfaitement résisté aux charges courantes des appartements d'une maison d'habitation, et le poids se trouvant réparti sur tous les points des murs, et non en quelques endroits seulement, comme cela arrive avec les charpentes ordinairement employées, ceux-ci ont pu être faits d'un échantillon beaucoup plus faible.

Il nous paraît désirable cependant, que des essais soient faits pour établir d'une façon certaine, la résistance à la rupture de ces grandes dalles artificielles. Si une pareille terrasse cède jamais, ce ne sera pas progressivement, mais tout d'un coup, et en l'absence de données certaines, il nous paraît au moins prudent, pour les grands espaces, d'interposer quelques fers à té destinés à partager l'effort.

Dans la maison construite par M. Darrigan, tous les planchers ont été établis d'après ce système, y compris le plancher supérieur qui, incliné convenablement et couvert d'un enduit de ciment, forme une terrasse remplaçant avantageusement le toit, dont il n'a pas la fragilité.

VARIA

Un canal à travers le Jutland. — Le gouvernement danois vient d'accorder la concession d'un canal qui traversera la partie nord du Jutland, du Skagerak au Cattégat. Son point de départ du côté de la mer du Nord est dans la Jammer bay. On s'est ému en Allemagne de cette entreprise que l'on a voulu présenter comme une concurrence au canal allemand en cours d'exécution. Une simple inspection de la carte montre que s'il y a concurrence, c'est à un bien faible degré, le nouveau canal aboutissant au nord des îles et bien loin de la Baltique ; nous le regrettons d'ailleurs ; il n'est pas bon qu'une nation ait le monopole de voies de cette importance ; mais dans le cas actuel, on n'y peut rien en raison de la configuration géographique de cette partie de l'Europe. Le nouveau canal évitera aux navires d'avoir à doubler la pointe nord du Jutland, le cap Skagen, véritable cap des tempêtes ; c'est bien quelque chose déjà.

Hygiène municipale. — Il y a peu de villes où les autorités n'aient pris des mesures contre les falsifications des denrées, falsifications qui sont devenues, hélas! une des branches importantes du commerce de l'alimentation. Voici la dernière parue ; elle est trop *pratique* pour que nous ne la mentionnions pas ;

Que les maires de nos communes ne nous en veuillent pas de la dévoiler, la chose se passe en Angleterre :

« Tous liquides et objets d'alimentation généralement quelconques, introduits dans la ville et qui auront été reconnus frelatés ou nuisibles à la santé, seront immédiatement confisqués et répartis entre les diverses institutions charitables de la cité. »

Erratum. — *Par suite d'une regrettable erreur, les légendes des figures ont été interposées dans la page 88 du n° du 25 août, ce qui enlève tout sens à ces représentations graphiques.*

LES

POISSONS TERRESTRES

Lorsqu'on veut indiquer qu'un individu est dans une situation tout à fait agréable et avantageuse, on dit de lui qu'il est heureux comme un poisson dans l'eau. Il semble même difficile de concevoir qu'un poisson puisse être heureux autrement que dans l'eau, et, pour la plupart des personnes peu familières avec l'histoire naturelle, un poisson, qui se promènerait sur le sable et grimperait sur les arbres, ressemble assez à un poisson d'avril observé sur les bords de la Garonne.

Le continent indien, les îles de la Sonde et les rivières du Sénégal, connaissent cependant des poissons de ce genre. L'Anabas, dont il a été question dans ces colonnes, est un animal curieux qui possède la propriété de pouvoir rester longtemps hors de l'eau et qui grimpe sur les arbres.

Digitized by Google

Le Périophtalme du Sénégal

se servant pour cela de sa nageoire caudale et de sa queue épineuse.

Le genre Anabas ne contient qu'une espèce : l'*Anabas scandens*, poisson grimpeur. Mais il existe au Sénégal, un autre poisson au moins aussi curieux c'est le *périophtalme*. Les périoph-

Digitized by Google

talmes vivent également sur les arbres, dans la vase et dans l'eau. Notre gravure représente un de ces étranges poissons, qui repose sur un palétuvier. Doué comme la chauve souris, il peut, à tour de rôle et suivant les dangers, dire, en la parodiant : « Je suis oiseau, voyez mes ailes, je suis poisson, voyez mes branchies. »

A Saint-Louis-du-Sénégal, on avait réuni dans un vase large et profond plusieurs périophtalmes dont on voulait étudier la structure et les mœurs. Ils s'échappèrent de ce réservoir, franchirent un escalier de quinze marches, et furent retrouvés trois heures après, à cinq cents mètres de l'habitation, dans le sable brûlant d'une rue de la ville. On les reprit, et ils furent placés dans le même vase, d'où ils s'échappèrent encore plusieurs fois, et furent rattrapés, sans que des heures entières passées sous le sable, aient en rien altéré leur vitalité.

Ces êtres particuliers sont pourtant de véritables poissons. Les poissons respirent par des branchies et c'est un fait connu qu'en maintenant leurs branchies humides, on peut les faire survivre quelques heures hors de l'eau.

Les périophtalmes et les anabas ont une disposition anatomique particulière qui permet précisément à leurs branchies de conserver cette précieuse humidité. Constamment baignées par une eau bien aérée, elles permettent le maintien de la fonction respiratoire. Des lamelles osseuses, qui dépendent de l'os pharyngien supérieur, forment de petites cellules remplies d'eau qui humidifient d'une façon permanente les branchies. De plus, les ouïes sont très étroites et l'eau entrée par la bouche, qui remplit les cellules aquifères pour retomber sur les lamelles branchiales, s'écoule très lentement par leur ouverture.

Les périophtalmes sont peut-être de tous les animaux ceux qui vivent avec le plus de sécurité. Ils n'ont rien à craindre des gros poissons qui ne peuvent arriver jusqu'à eux très près du rivage et si, hors de l'eau, ils se sentent menacés par des oiseaux de proie, ils s'enfoncent comme des vers dans la vase où ils peuvent séjourner un temps assez long.

Peschuel Lœsch, cité par Charles Brongniart, affirme qu'ils peuvent rester plusieurs heures hors de l'eau. Les bords des marigots de tout le Sénégal en sont couverts, ils sont constamment hors de l'eau, faisant la chasse des insectes dont ils se nourrissent. Ils marchent avec rapidité sur la vase, leurs nageoires pectorales faisant office de pattes. Lorsqu'ils se sentent poursuivis et sont effrayés, ils s'enfuient précipitamment, traversent en sautant les flaques d'eau et se réfugient dans le fleuve; il est très difficile de les atteindre ou de les pêcher. Les nègres les chassent à coup de petites flèches, mais c'est plutôt un jeu pour eux, car cet étrange poisson a une chair très peu estimée.

Périophtalme vient de deux mots grecs : περι autour, οφθαλμος œil. Les yeux de cet animal sont très rapprochés l'un de l'autre et garnis, à leur bord inférieur, d'une paupière qui peut les recouvrir. C'est ce qui explique comment ils peuvent s'enfoncer si facilement dans la vase et y séjourner. Les nageoires pectorales sont couvertes de fines écailles sur plus de la moitié de leur longueur et leur donnent l'air d'être portés sur des espèces de bras.

Leurs nageoires ventrales et thoraciques sont réunies et forment une sorte de disque ou ventouse qui leur permet de se fixer aux rochers. Cette disposition anatomique est spéciale aux gobioïdes, famille d'acanthoptères proprement dits et à laquelle appartient le curieux animal, que la nature a si heureusement doué de multiples défenses contre ses ennemis.

FOURQUES.

LA SCIENCE ET LA TRADITION

I

La Cosmogonie de Moïse d'accord avec la science

Nul n'ignore la place considérable que s'est faite, dans les travaux de l'exégèse contemporaine, M. l'abbé Vigouroux, le savant Sulpicien. Tout en commentant et expliquant les Livres Saints à tous les points de vue sous lesquels les attaquent le rationalisme et la soi-disant libre-pensée, c'est plus particulièrement, toutefois, dans les questions où le texte sacré confine aux sciences proprement dites, que le pieux et docte exégète attire l'attention des personnes vouées à leur étude. Le champ scientifique est, en effet, de nos jours, le principal champ de bataille choisi par l'éternel ennemi de Dieu et de la vérité ; c'est sur ce terrain qu'il porte à la cause que nous servons les coups les plus habiles et les mieux préparés; c'est donc là qu'il importe de le suivre afin de le combattre par ses propres armes et de rendre ainsi sa défaite plus éclatante.

Digitized by Google

Nul mieux que M. l'abbé Vigouroux ne s'acquitte de cette noble tâche. Par son enseignement aux multiples générations de prêtres qui passent par ses mains, comme par ses nombreux ouvrages, il soutient le bon combat avec un succès constant.

Le premier volume, nouvellement paru, de la sixième édition de son *Manuel biblique*, apporte un élément de plus au grand œuvre édifié par lui à la gloire de nos Saints Livres. On connaît le plan général de cet ouvrage dont la première édition parut vers 1880. Le tome premier en comprend l'Introduction générale et l'étude du Pentateuque. Dans cette dernière, l'auteur fait ressortir avec éclat, bien que d'une manière concise, sinon toujours l'accord exact et rigoureux, du moins le *non-désaccord* entre les indications de la Genèse d'une part, et, d'autre part, les données résultant de faits constatés comme les théories plausibles et logiquement légitimes des diverses sciences humaines que le texte biblique rencontre ou effleure dans ses récits.

Nous dirons plus loin pourquoi nous établissons une distinction entre « accord » et « non-désaccord », quand il s'agit de l'examen comparé de la science sacrée avec les sciences profanes. Bornons-nous, quant à présent, à indiquer quelques-unes des principales notes de l'harmonie entre ces deux ordres de connaissances, telle que l'établit notre savant auteur.

Avec toute l'exégèse contemporaine, M. l'abbé Vigouroux admet l'extension du mot *jour* au sens du mot *époque*, en se fondant, entre autres concluantes considérations, sur ce que la langue hébraïque n'a pas, comme nos langues occidentales, deux mots pour exprimer ces deux choses, le mot hébreux *yom* ayant les deux significations et s'employant aussi bien pour exprimer une période quelconque de temps que pour désigner l'espace de vingt-quatre heures.

Sur cette base, l'écrivain envisage le récit de la création à un aspect très général, et n'entre pas dans le détail des concordances particulières qui se peuvent établir entre tel point du récit de Moïse et tel fait scientifique correspondant. Par exemple, en ce qui concerne l'apparition de la lumière *trois jours* avant la manifestation du soleil et des autres astres au globe terrestre, il ne suit pas M. l'abbé Raingeard, dont nous avons exposé naguère la théorie à cet égard (1).

Peut-être les lecteurs du *Cosmos* se rappellent-ils que l'ingénieux professeur au séminaire de Rodez reportait toute la partie de la création antérieure à la période proprement géologique de notre sphéroïde, au premier verset de la Genèse : *In principio creavit Deus cœlum* (*cœlos* en hébreu) *et terram;* il appliquait le *tohu-wabohu,* le chaos, le *terra inanis vacua,* non point à la matière universelle encore éparse dans l'infinité des espaces, mais à la terre elle-même déjà parvenue à l'état de soleil éteint et encroûté, enveloppé d'une épaisse et ténébreuse atmosphère que saturaient les vapeurs de la totalité des eaux destinées à alimenter plus tard les mers, les fleuves et les nuées. Si rationnelle, si séduisante que puisse paraître cette explication, elle n'est pas nécessaire au but que se propose notre auteur : il veut simplement montrer que les grandes lignes de la science moderne s'harmonisent d'elles-mêmes avec les grandes lignes du récit de Moïse. Or peu importe, à ce point de vue, que l'abîme ténébreux sur lequel planait l'esprit ou le souffle de Dieu, au deuxième verset de la Genèse, soit le chaos de la création universelle, comme l'ont d'ailleurs pensé la plupart des Pères de l'Église (1), ou bien qu'il soit seulement le chaos particulier du globe terrestre. Cela peut être discuté dans un ouvrage spécial sur l'accord entre les cosmogonies sacrée et profane, comme celui de M. l'abbé Raingeard (2); nous serions même personnellement disposé, aujourd'hui et d'après l'état des connaissances scientifiques actuelles, à tenir l'explication de M. l'abbé Raingeard pour préférable à d'autres, nonobstant une théorie différente exposée jadis dans notre petit ouvrage sur la formation de l'univers (3). Mais de telles explications descendaient trop dans le détail pour qu'il convînt de leur donner place dans un manuel comme celui de M. l'abbé Vigouroux, qui a pour objet le com-

(1) Cf. *Cosmos* des 7 et 14 février 1887.

(1) Voir, à ce sujet, le remarquable ouvrage posthume du regretté chanoine Motais, de l'Oratoire de Rennes : *Origine du monde d'après la tradition, avec introduction sur la cosmogonie biblique*, par Charles Robert, prêtre de l'Oratoire de Rennes, (un volume in-12 de LXXV, 362 pp., 1883, Paris, Berche et Tralin).

Dans ce court et substantiel volume, l'abbé Motais résume et commente les opinions et les vues des principaux Pères et Docteurs de l'Église, durant les premiers siècles, sur l'origine du monde, d'après Moïse. Il est curieux de voir combien à beaucoup d'égards, les interprétations de ces anciens se rapprochèrent de celles auxquelles nous ramènent aujourd'hui des sciences inconnues de leur temps.

(2) *Notions de Géologie. Accord de la cosmogonie scientifique avec la cosmogonie sacrée* Un vol. in-8° de 286 pp., 1886, Rodez, imprim. Carrère.

(3) *Comment s'est formé l'Univers*. Un vol. in-12 de XII, 33 pp., 1878, Paris, Palmé.

Digitized by Google

mentaire sommaire de la Bible en son entier : il y suffit de montrer que la science constate un état chaotique à l'origine des choses, ce que la Genèse avait énoncé trois mille ans avant elle.

Quant à l'apparition de la lumière au-dessus de ce chaos, qu'elle provienne de l'organisation de la matière se condensant jusqu'à l'incandescence dans les premières étoiles, ou de phénomènes électriques, ou enfin, par rapport à la terre, des premières phosphorescences de la nébuleuse solaire dont la condensation jusqu'à l'état de soleil ne se parachèvera que beaucoup plus tard, peu importe encore, du moment que la science établit l'existence ou tout au moins la possibilité et la vraisemblance de la lumière dans l'univers avant l'irradiation des rayons solaires sur le globe terrestre.

C'est pourquoi, restant dans les généralités et évitant de se perdre dans des détails qui eussent grossi démesurément son livre et lui eussent enlevé son caractère de *Manuel*, le savant Sulpicien partage l'œuvre créatice (comme nous l'avions fait précédemment nous-même)(1) en trois périodes principales :

1° *Période astronomique* ou *cosmique* comprenant la création première de l'univers intersidéral jusques, inclusivement, aux formations azoïques, (étage primitif) de l'écorce terrestre ;

2° *Période cosmo-gélogique* ou mieux *cosmos-géogénique,* correspondant à l'âge primaire ou palæozoïque de la dite écorce, et comprenant les étages cambrien, silurien, dévonien, carbonifère et permien ;

3° *Période géologique* proprement dite, c'est-à-dire se rapportant à la géologie pure, et embrassant la série des formations triasique, jurassique et crétacée ou secondaires; éocène, oligocène, miocène et pliocène ou tertiaires; enfin quaternaires.

Cette division, conforme à l'ordre des faits tant scientifiquement constatés que conclus par induction, est également conforme à la succession chronologique indiquée par le récit de Moïse, et permet aux esprits désireux d'approfondir ces intéressants rapprochements, d'établir, à l'aide d'une exégèse plus minutieuse, les concordances de détail que notre auteur, avec raison dans la circonstance, a évité d'aborder.

II

L'exégèse et la science se doivent prêter un mutuel concours.

On voit par cet exposé dans quel esprit est conçu le *Manuel biblique*. Nous y avons pris comme exemples un ou deux faits saillants du grand œuvre de la Création. Tous les autres points du livre inspiré sont ainsi examinés et rapidement discutés, pendant que parallèlement l'auteur réfute les objections formulées par l'incrédulité à l'encontre de chacun d'eux.

L'on ne saurait trop louer, selon nous, dans les écrits de M. l'abbé Vigouroux, le soin qu'il met en général à montrer que tant que l'on reste sur le terrain purement scientifique, c'est-à-dire sur le terrain des faits acquis par une constatation certaine, des théories rationnelles et des conséquences qui en découlent logiquement, l'on ne se heurte jamais à une contradiction sérieuse ou irréductible entre la science profane et la science sacrée.

C'est à ce sujet que nous établissions en commençant une distinction entre « accord » et « non-désaccord, » quand il s'agit du parallèle à établir entre les données scientifiques contemporaines et les indications fournies par l'Écriture-Sainte en tous les points où les unes et les autres se trouvent en contact. Il n'est pas nécessaire, en effet, qu'il y ait, sur chaque point difficile ou jusqu'à l'heure inexpliqué, un accord complet et absolu ; il suffit à la satisfaction de l'intelligence qu'il n'y ait pas une opposition réelle ou irréductible.

Quelques bons esprits, en petit nombre il est vrai, parmi les savants catholiques, voudraient n'entendre parler d'aucune tentative de « conciliation », comme ils disent, entre la Bible et les sciences naturelles. Ils se fondent sur cette double considération que l'interprétation des textes, (autrement dit l'exégèse), varie sur tous les points dont l'Église n'a pas dogmatiquement fixé le sens, tandis que les théories scientifiques, de leur côté, vont toujours se succédant et se remplaçant « Le véritable travail de conciliation de la science et de la Bible ne pourra, dit l'un d'eux, être réellement entrepris que le jour où, d'une part, la science aura expliqué d'une manière scientifique et non hypothétique l'origine de toutes choses et où, d'autre part, l'Église aura fixé le sens de l'interprétation(1) . »

L'estimable écrivain ne s'aperçoit pas qu'il propose ainsi comme moyen ce qui est précisément le but à atteindre, et que, en s'opposant aux tentatives de rapprochement, au fur et à mesure des progrès réalisés conjointement par l'exégèse et par la science, il creuse de plus en plus l'abîme qu'il s'agit au contraire de combler.

(1) *Loc. cit.*

(1) Cf. **la Revue du monde catholique,** livraison de juillet 1868, p. 123.

Digitized by Google

A toute rigueur cette manière de voir serait-elle soutenable, si les savants, demi-savants et littérateurs scientifiques avaient la sagesse de se renfermer dans leurs attributions et de ne pas se servir des découvertes vraies ou hypothétiques de la science pour battre en brèche toute véracité de nos livres saints comme toute révélation, toute religion, le spiritualisme lui-même. Encore, même dans l'hypothèse de cette utopie, serait-il bien rigoureux d'interdire aux savants chrétiens la satisfaction de constater, que plus la science se développe en progrès sérieux et solides, plus apparaît avec accroissement de clarté l'unité dans la vérité sous ses différentes formes. Mais nous n'en sommes pas là: toute une école, nous pourrions dire plusieurs écoles de savants, prennent à tâche d'attaquer nos croyances au nom de la science; leur grand cheval de bataille se dresse dans ce prétendu axiome qu'aucun texte de la Bible ne reste debout devant les découvertes de la science moderne. Derrière eux de vraies meutes de journalistes, de brochuriers, de pamphlétaires, juifs ou francs-maçons, vont criant partout ces inepties à la foule stupide qui les croit sur parole... Et il nous serait interdit, à nous catholiques, de démontrer la fausseté de ces assertions, le mal fondé de ces attaques, sous prétexte que la science peut changer et l'interprétation aussi!

Mais à ce compte l'exégèse ne devrait pas exister et n'aurait jamais dû naître! Si les théories scientifiques vont se succédant et se remplaçant, c'est généralement le résultat du progrès même des connaissances : une théorie plus complète succède à une théorie moins avancée qui l'avait préparée. L'interprétation, s'éclairant à la lumière de ces faits scientifiques nouveaux, se perfectionne elle-même. Ainsi se construit lentement, pierre à pierre, l'édifice de l'harmonie parfaite entre la science sacrée et la science profane : sans doute un tel édifice n'aura jamais son couronnement complet en ce bas monde, la perception de la vérité totale et absolue étant réservée à un monde meilleur et ultra-terrestre où nulle clarté ne nous sera refusée. Mais le rôle de l'homme ici-bas, n'est-il pas de tendre toujours à la perfection et à l'absolu par les moyens imparfaits et relatifs dont il dispose?

Si nous démontrons que la Bible n'est, tout au moins, en désaccord avec aucun fait scientifique solidement établi; si de plus, nous prouvons que, maintenue dans ses limites scientifiquement légitimes, telle théorie dont on a prétendu faire une arme victorieuse contre le récit biblique n'est point en opposition avec ce récit; si enfin il ressort d'une saine interprétation du texte sacré que les éléments scientifiques qui s'y rencontrent n'y sont qu'accessoires et traités seulement dans leurs grandes lignes, laissant ainsi la place à plusieurs adaptations possibles, — aurons-nous vainement travaillé, et notre labeur sera-t-il, pour nous servir d'une expression de notre très honorable et très docte contradicteur, comparable à la toile de Pénélope?

Quand le savant abbé Motais, par exemple, nous a appris que « saint Bonaventure, en se maintenant dans le sentier battu de l'interprétation antique, vient, par ses descendants intellectuels, donner la main à Laplace qui ne se doutait guère, en créant son magnifique système, qu'il était sur ce point, le continuateur de la vieille exégèse traditionnelle (1), » n'a-t-il lancé qu'une parole vaine et inutile? Un tel rapprochement est-il superflu? Ne fait-il pas, au contraire, toucher du doigt cette vérité qu'on ne saurait trop proclamer, à savoir que tout vrai progrès scientifique, toute théorie, même seulement vraisemblable et plausible et conforme aux faits observés, tout pas en avant de la science en un mot, tend, s'il est loyalement interprété, à rapprocher celle-ci de la tradition révélée?

Ne nous laissons donc pas arrêter par ces craintes et ces timidités, malgré le bon vouloir et le zèle pour le bien qu'elles dénotent; mais applaudissons aux infatigables écrivains qui sont constamment, comme M. l'abbé Vigouroux, debout sur la brèche pour répondre à toutes les attaques, réfuter tous les sophismes et démontrer aux plus aveugles, pourvu qu'ils soient sincères, que nos Livres sacrés n'ont rien à craindre — tout au contraire — des véritables progrès de la science profane : ceux-ci, jalons sur la route des vérités conquises, ne pouvant que corroborer de plus en plus la vérité traditionnelle.

JEAN D'ESTIENNE.

NOUVELLE

MACHINE A INFLUENCE (2)

La nouvelle machine à influence de Glaser m'a été recommandée, en septembre 1887, par le professeur Dr M. Benedikt, de Vienne; je m'en suis

(1) *Origine du monde d'après la tradition*, p. 12.

(2) Traduit de *Elektrotechnischer Anzeiger* par A. GÉRARD dans la *Rev. int. de l'Electricité*,

Digitized by Google

servi pendant neuf mois, aussi bien dans des cours que pour des usages médicaux, et j'en ai toujours obtenu d'excellents résultats.

La partie essentielle et nouvelle de cette machine consiste en ce qu'on emploie comme excitateur de courant, deux tambours creux en ébonite, fermés de tous côtés, dont l'un, de diamètre un peu plus petit, est renfermé dans l'autre; ils sont montés sur un même axe et tournent en sens contraire l'un de l'autre sans pouvoir se toucher.

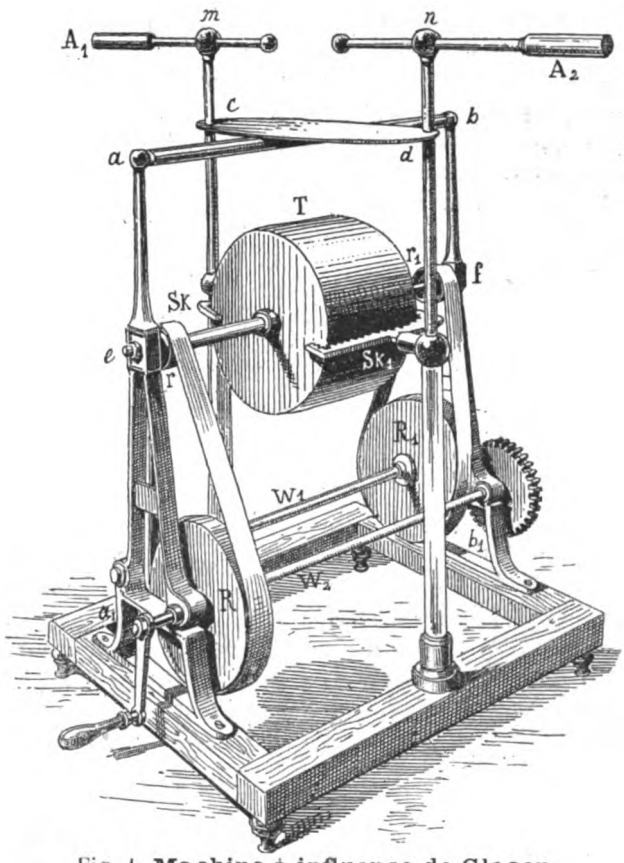


Fig. 1. **Machine à influence de Glaser**

La figure 1 permet d'en comprendre facilement la construction : deux supports verticaux en fer aa_1 bb_1, fixés sur un cadre en bois, portent à leur partie inférieure deux arbres W_1 W_2 et, un peu plus haut, deux douilles métalliques *ef* traversées par deux petits arbres creux, de même diamètre. Chacun des deux tambours en question (fig. 2) est vissé au moyen de collerettes sur l'une des extrémités de ces arbres; l'arbre creux qui porte le tambour intérieur traverse le tambour extérieur, auquel il sert également de second support. Le tambour intérieur repose par son autre base sur l'arbre fixe *ef*. Ces points d'appui sont disposés de manière à ne pas entraver la rotation des tambours.

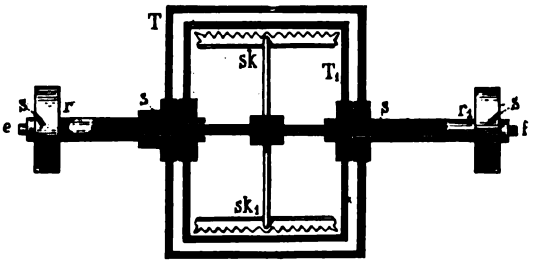


Fig. 2. **Coupe suivant l'axe des tambours**

Les extrémités des deux arbres creux, qui sont du côté des montants en fer, portent deux petites poulies m_1 reliées par des courroies avec deux autres grandes poulies RR_1 disposées diagonalement sur les arbres W_1 W_2.

Deux roues dentées, de même diamètre, engrenant entre elles et montées sur ces mêmes arbres, communiquent aux deux tambours des mouvements de rotation en sens inverse, dès que l'on tourne la manivelle fixée à l'arbre W_2.

Les deux colonnes cylindriques, montées sur le cadre en bois, sont en verre à leur base et en métal à leur sommet; elles servent de supports aux peignes horizontaux $SkSk_1$, dont les extrémités enserrent les arêtes du tambour extérieur, ainsi qu'aux excitateurs A_1 A_2, munis de manches en ébonite et que l'on peut déplacer horizontalement dans les sphères métalliques *mn*.

A l'intérieur du plus petit tambour se trouvent encore deux peignes métalliques *sk* sk_1 (fig. 2) montés sur l'axe *ef* et dont les supports doivent être verticaux.

Pour donner plus de solidité à la machine, on a relié les montants verticaux et les colonnes par des traverses en ébonite *ab* et *cd*, que l'on a vissées ensemble à leurs points de croisement.

L'excitation de la machine se fait de la manière la plus simple : lorsque les tambours tournent, on approche, du haut ou du bas du tambour extérieur, un bâton d'ébonite légèrement frotté et on entend immédiatement le bruit de crépitement bien connu. Lorsqu'on écarte les branches de l'excitateur A_1 A_2, on constate aux sphères extrêmes des arcs ou aigrettes étincelantes, et en

Digitized by Google

intercalant la bouteille de Kleist on a des décharges régulières d'étincelles pouvant prendre une longueur des 2/3 du diamètre du tambour.

Dans l'obscurité on voit en outre passer sur le tambour extérieur, à l'un des peignes horizontaux, des points lumineux bien nets d'électricité négative et à l'autre de longues aigrettes positives se réunissant en faisceaux lumineux; on peut produire quatre variations déterminées, suivant que l'excitation a lieu d'en haut ou d'en bas et que la rotation se fait vers la droite ou vers la gauche. La machine fonctionne très bien quel que soit le sens dans lequel on tourne la manivelle. Ainsi, quand on tourne vers la droite et que l'excitation se fait d'en haut, le faisceau lumineux part du peigne de droite et monte sur le quadrant supérieur de droite du tambour extérieur, tandis que les pointes du peigne de gauche donnent des points lumineux et qu'on constate la présence d'électricité négative au quadrant inférieur de gauche du même tambour. Il restera donc de l'électricité négative au peigne de droite et aux pièces correspondantes, et de l'électricité positive sur les organes similaires de gauche.

A l'intérieur du petit tambour, il se produit également les deux électricités de nom contraire: les aigrettes positives descendent du peigne collecteur supérieur sur le quadrant supérieur de droite, tandis que les points lumineux négatifs montent du peigne inférieur sur le quadrant inférieur de gauche.

La machine est facile à exciter en tout temps et en tous lieux et conserve sa charge pendant longtemps après l'arrêt du mouvement. Les types de grandes dimensions ont pu fonctionner, sans nouvelle excitation, après plusieurs jours de repos et un transport de plusieurs heures à l'air libre. Aucune des machines que je connais ne donne d'étincelles aussi longues et ne marche avec autant de régularité; l'humidité n'est pas un obstacle à son fonctionnement, parce qu'il est très facile d'essuyer le grand tambour et que le tambour intérieur est à l'abri de l'air.

La qualité des matériaux employés et la solidité de sa construction sont à signaler, tandis que les autres machines exigent souvent de nombreuses réparations, lorsqu'elles sont, comme celle-ci, exposées à être maniées par des mains inhabiles.

J'ai fait avec cette machine des expériences dans de nombreuses réunions et partout on l'a accueillie avec la plus grande faveur.

Dr R. Lewandowski.

LA GUERRE AUX CHIENS

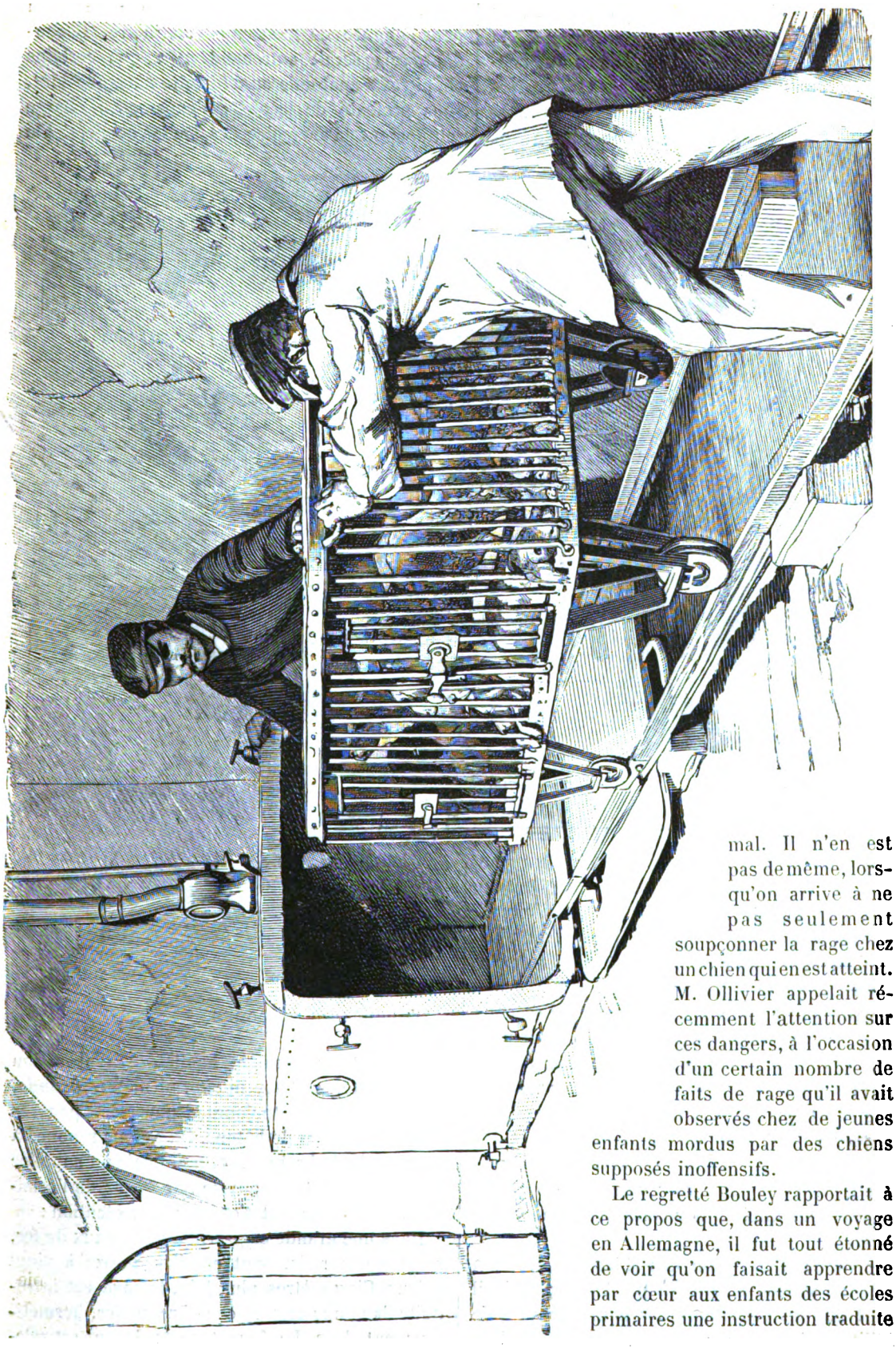
Dans ces derniers mois, le préfet de police a pris à Paris des mesures très rigoureuses contre les chiens. Il a exigé, entre autres prescriptions, qu'ils fussent toujours tenus en laisse, et porteurs d'un collier. Ces mesures étaient à peine appliquées depuis quelques semaines, que la clientèle du laboratoire antirabique a sensiblement diminué. En présence de ce résultat, il importe peu que quelques intérêts particuliers aient été plus ou moins lésés. La divagation dans la rue de chiens errants ou simplement non surveillés, constitue un danger public. Les Allemands l'ont bien compris. Par une série de mesures rigoureusement appliquées, ils ont absolument fait disparaître la rage des causes de mortalité de leurs principales capitales, et à Berlin, en particulier, depuis de longues années, on n'a eu à observer aucun cas de rage humaine.

C'est en effet le chien enragé qui transporte et dissémine la maladie. D'autres animaux sont sans doute sujets à l'infection, mais leurs morsures sont des plus rares et on peut dire que la disparition de la rage canine rendrait absolument exceptionnels les cas de rage humaine.

La guerre à tous les chiens errants est le premier moyen à employer pour arriver à un résultat si désirable et rien n'est plus facile, au moins dans les villes. C'est en poursuivant tous les chiens errants qu'on a chance d'atteindre les animaux malades et qu'on est sûr d'obtenir des propriétaires une surveillance suffisante.

La rage canine n'est en effet, pas très facile à reconnaître à première vue. Il existe à son sujet bien des préjugés. Il y a des formes de cette maladie virulente qui peuvent tromper les plus habiles observateurs. Certains signes considérés comme non équivoques sont des plus trompeurs. Ainsi, des chiens enragés n'ont pas toujours l'horreur de l'eau et la difficulté de déglutition. Ces deux symptômes ne sont pas constants et ne se présentent pas pendant toute la durée de la maladie. Certains vétérinaires, Des ottes, entre autres, ont cité des cas d'hydrophobie, d'horreur de l'eau avec fureur chez des chiens qui n'étaient nullement enragés et avaient seulement des troubles intestinaux. Il y aurait tout un chapitre de pathologie à écrire sur ces cas d'hydrophobie non rabique, généralement peu connus. L'erreur, en pareille circonstance, ne produit que demi

Digitized by Google



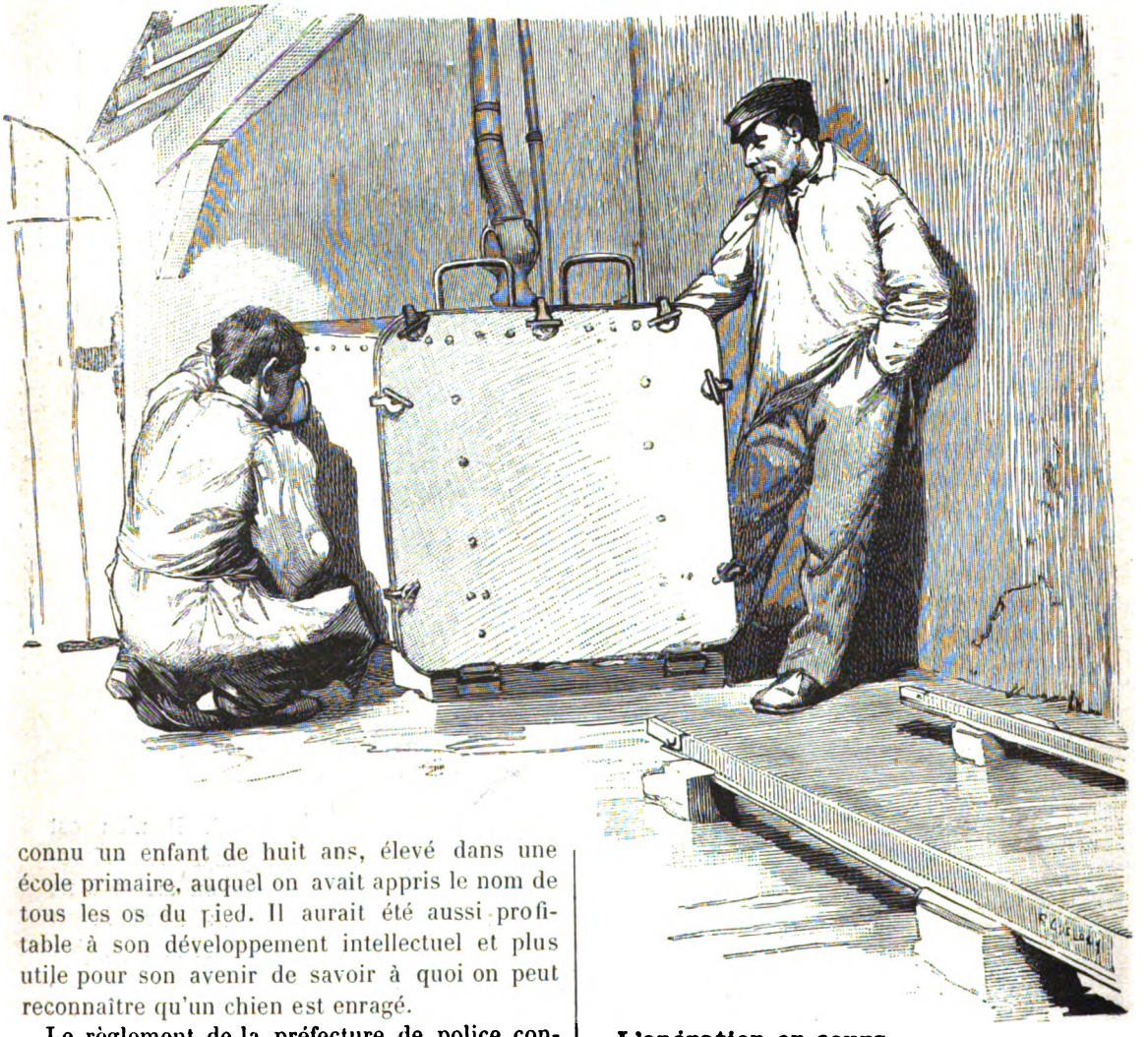
L'appareil pour l'asphyxie des chiens à la fourrière de Paris

mal. Il n'en est pas de même, lorsqu'on arrive à ne pas seulement soupçonner la rage chez un chien qui en est atteint. M. Ollivier appelait récemment l'attention sur ces dangers, à l'occasion d'un certain nombre de faits de rage qu'il avait observés chez de jeunes enfants mordus par des chiens supposés inoffensifs.

Le regretté Bouley rapportait à ce propos que, dans un voyage en Allemagne, il fut tout étonné de voir qu'on faisait apprendre par cœur aux enfants des écoles primaires une instruction traduite

Digitized by Google

en allemand qu'il avait rédigée quelques années auparavant, pour vulgariser en France la connaissance de la rage et des signes qui pouvaient la faire soupçonner chez le chien. Nos bons voisins avaient annexé ce document. Je n'irai pas jusqu'à demander qu'on ajoute aux programmes si chargés du certificat d'études un petit chapitre de médecine vétérinaire. Cependant cela serait autrement utile que certains chapitres d'anatomie ou d'histoire naturelle dont, sous prétexte de leçons de choses, on charge inutilement la mémoire des jeunes écoliers. J'ai connu un enfant de huit ans, élevé dans une école primaire, auquel on avait appris le nom de tous les os du pied. Il aurait été aussi profitable à son développement intellectuel et plus utile pour son avenir de savoir à quoi on peut reconnaître qu'un chien est enragé.



L'opération en cours

Le règlement de la préfecture de police consiste à les faire conduire à la fourrière. Leur propriétaire en est averti par une lettre non affranchie et s'il ne répond pas, trois jours après, la victime est exécutée. On réserve, cependant, quelques sujets pour les amphithéâtres et les laboratoires de physiologie et on vend quelquefois aussi les chiens de race, après s'être assuré qu'ils ne sont atteints d'aucune affection contagieuse.

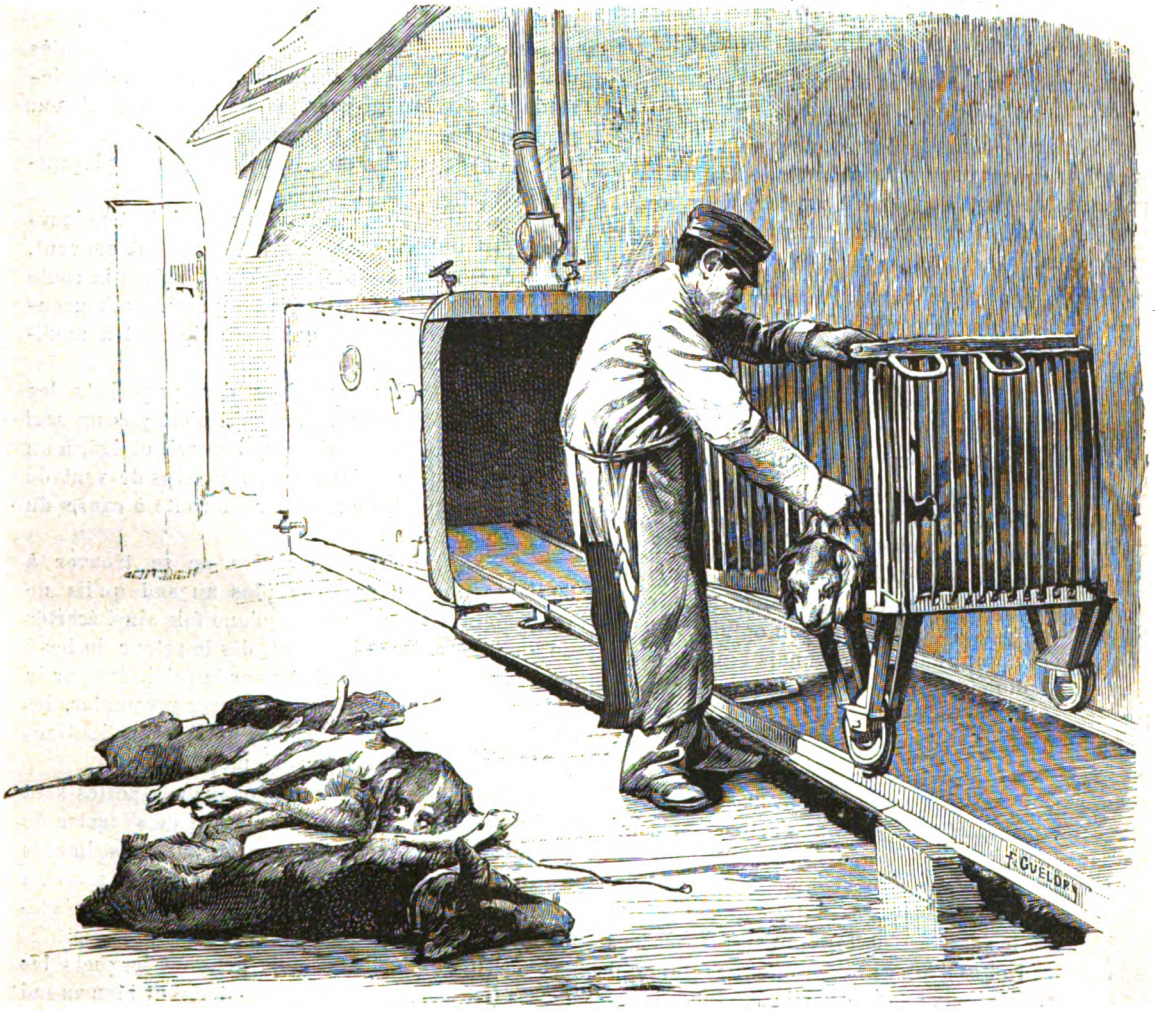
Le mode d'exécution des chiens était, il y a quelques années encore, la pendaison ; mais il paraît que les exécuteurs des hautes œuvres de l'édilité parisienne n'avaient pas acquis dans leur art délicat une grande habileté : L'opération n'était faite, ni *tuto,* ni *cito,* ni même *jucunde.* Il fallait presque toujours achever les pauvres victimes à coups de bâtons. On a donc renoncé à cette méthode barbare, et on emploie un supplice moins infamant, l'asphyxie par le gaz de l'éclairage. Voici comment s'opère cette exécution :

Dans une grande cage grillée à barreaux de fer, montée sur rails, sont empilés quinze à vingt chiens. Cinq mètres plus loin, la cage est introduite dans une grande chambre en fer, hermétiquement close. La fermeture de devant est rele-

Digitized by Google

vée et boulonnée. Les chiens sont plongés dans l'obscurité. L'employé se baisse et ouvre le robinet d'une grosse conduite de gaz, dont l'embouchure pénètre par en bas dans la chambre de fer. On entend d'abord quelques cris, et des hurlements plaintifs, puis quelques aboiements, mais en deux minutes, tout est fini, les chiens ont cessé de vivre.

On dévisse la fermeture de la chambre de fer ; on sort la caisse et les cadavres encore chauds viennent s'entasser à chaque fournée successive. Un traité fait avec les équarisseurs leur assure



Le résultat

tous ces cadavres pour 30 centimes pièce, à condition qu'ils les enlèveront régulièrement tous les jours. Il paraît que la peau seule vaut déjà 30 centimes ; on en fait des gants, des tapis, et des espèces de vestons que portent les rouliers.

Nos dessins représentent les différentes phases de l'exécution des intéressants amis de l'homme et des journalistes qui, pour la plupart, ont pris leur parti contre l'administration au point qu'elle s'est depuis peu relâchée de sa sévérité.

LAVERUNE

LES COLLISIONS EN MER

ET LES ROUTES DE NAVIGATION

Nous avons ouvert ces colonnes, à la généreuse campagne entreprise par le commandant Riondel pour arriver à la disparition, dans la limite du possible, de ces collisions des navires qui, depuis quelques années, ont causé des deuils si nombreux.

L'un des moyens préconisés par le commandant, consisterait à fixer aux navires des routes différentes pour l'aller et le retour. Cette pensée a reçu divers encouragements, et nous reproduisions der-

Digitized by Google

nièrement encore des lettres d'amiraux qui se ralliaient à cette idée.

Il nous paraît intéressant, dans une cause de cette importance, et d'ailleurs il est absolument juste, de publier la lettre suivante que nous adresse M. l'Amiral Cloué, dont l'autorité avait été invoquée dans le dernier travail du commandant Riondel, et qui aujourd'hui ne partage plus cette manière de voir.

Sainte-Adresse, 24 août 1888

Monsieur le Directeur du *Cosmos*,

Au cours d'un article du commandant Riondel, que vous avez publié dans le *Cosmos*, mon nom a été cité pour appuyer des arguments sur la nécessité d'imposer aux capitaines des bâtiments à vapeur, deux routes de navigation d'aller et retour qui seront tracées sur leurs cartes.

J'ai écrit au commandant pour lui faire savoir que si en effet j'avais, dans une note placée à la suite du travail du lieutenant de vaisseau Serpette « sur la navigation en temps de brume, » émis le désir de voir adopter ces routes de navigation dans le but de diminuer les chances de collision en mer, j'avais reconnu depuis, en examinant la question de plus près, que ce désir, émis un peu trop à la hâte, je l'avoue franchement, n'était que de la théorie, et ne pouvait malheureusement être mis en pratique.

M. Riondel n'a pas publié ma lettre, mais en revanche, il a publié cinq ou six lettres d'amiraux qui le félicitent et qui partagent son opinion.

Malgré cet appui, dont je reconnais l'importance, je tiens à expliquer de nouveau pour quelles raisons de pratique de la navigation, je suis d'une opinion différente de celle du commandant Riondel. J'espère que le *Cosmos* consentira à imprimer cette lettre dans ses colonnes, comme document du procès dans lequel il a pris parti en publiant l'article du commandant Riondel.

Je recommence donc mon argumentation :

Oui, il serait vivement à désirer que l'on pût adopter pour les services postaux, et autres services rapides, des routes d'aller et des routes de retour qui éviteraient certainement une partie des abordages dont les conséquences se traduisent presque toujours par la perte d'existences précieuses.

Est-il possible d'adopter ces routes? Cette adoption aurait-elle le résultat recherché ?

Je réponds hardiment: non!

1° — Je ne crois pas que l'on puisse jamais, par une entente internationale, adopter des routes d'aller et des routes de retour. J'ai la ferme conviction que les Anglais (des gens pratiques) n'y consentiront jamais. Or, dès qu'il n'y a pas consentement général, la question est résolue dans le sens négatif.

Mais, supposons qu'il y ait entente entre toutes les nations maritimes: cela conduira-t-il à quelque chose ? Je réponds encore: non! En effet, considérez les nombreux points de départ des paquebots aux environs de l'entrée, et dans l'entrée de la Manche. Remarquez ce faisceau compliqué de routes qui se croisent entre l'Irlande et le cap Finistère, et sont dirigées vers toutes les parties du monde. Est-ce qu'il est possible de règlementer tout cela, et de tracer la voie que chacun doit suivre, absolument comme nous voyons ces mille rails qui aboutissent à nos gares de chemin de fer ? Cependant, malgré les voies tracées, ici encore il arrive des accidents.

C'est une illusion, de vouloir règlementer les routes maritimes comme les chemins de fer; un tel règlement ne diminuera pas les chances de collision, parce qu'il ne peut pas être mis en pratique.

2° — Quittons les environs des côtes et plaçons-nous en plein océan :

Les paquebots à grande vitesse qui font aujourd'hui le service de New-York, pourraient souvent, grâce à leurs puissantes machines, suivre la route adoptée. Mais il est certaines tempêtes, malheureusement trop fréquentes, qui les obligeront à modifier leur route.

Causez avec les capitaines des paquebots les plus rapides, ils vous diront qu'il n'est *pas un seul* de ces magnifiques navires, qui ne soit obligé, à un moment donné, pendant ces forts coups de vent de l'Atlantique nord, de modifier sa route à cause du vent et de la mer.

C'est ainsi qu'il leur arrive de se trouver à 50 lieues plus au nord ou plus au sud qu'ils ne voudraient. Et pensez-vous qu'une fois ainsi écartés de leur route, ils se hâteront, dès le retour du beau temps, de faire un crochet pour la rejoindre par la voie la plus courte ? Vous ne pouvez y compter, les capitaines gouverneront sur le port de destination, parallèlement à la route règlementaire.

Si les grands et puissants paquebots-postes sont obligés dans certaines circonstances de s'écarter de la route qu'ils devraient suivre, les autres bâtiments à vapeur, munis de moins fortes machines, seront à plus forte raison jetés en dehors de la route règlementaire.

3° — Il y a plusieurs mois pendant lesquels les glaces (ice-bergs ou banquises) dérivent bien au sud du parallèle du sud de l'accore des Bancs de Terre-Neuve, et obstruent les routes habituellement suivies par les bâtiments à vapeur. Ces dangers flottants ne peuvent être prévus, il n'est pas possible d'en tenir compte en prescrivant des routes; par conséquent c'est encore une raison qui empêche de règlementer certains parcours: les bâtiments seront donc, pour cause de force majeure, souvent obligés de s'écarter de la route règlementaire.

4° — Enfin, la brume, dans bien des cas, obligera un capitaine à suivre une autre direction que celle qu'il aurait suivie par temps clair. Celui, par exemple, qui avec un temps clair, aurait gouverné pour reconnaître les îles Scilly, se gardera bien de suivre une route qui l'en rapprocherait, s'il est enveloppé par la brume.

Digitized by Google

5° — Je n'ai pas parlé des navires à voiles, ils sont en trop grand nombre encore pour être négligés.

Vous ne pouvez pas espérer que ceux d'entre eux qui auront été amenés, par les hasards de la navigation, sur les routes que vous voulez réserver aux navires à vapeur, s'en écarteront s'ils se trouvent favorisés par un bon vent. L'habitude du danger les fera profiter du temps favorable... au petit bonheur! Ils espéreront toujours *qu'ils verront,* ou qu'*on les verra* à temps pour éviter une mauvaise rencontre.

Il y a en outre, les voiliers qui couperont la route règlementaire, parce que leur destination les y oblige. Il est probable qu'en approchant de cette bande réservée, ils veilleront parfaitement; mais ils veilleront peut-être moins une fois en dehors de cette ligne, sans songer aux bâtiments à vapeur qui n'auront pas pu la suivre.

Cette idée de règlementation des routes qui paraît toute naturelle de prime abord, ne peut donc pas être adoptée dans la pratique. Car ainsi que je viens de le démontrer : le mauvais temps, les glaces et les brumes, ne permettront pas de suivre les routes aller et retour que l'on voudrait imposer.

Recevez, M. le Directeur, les assurances de mes sentiments très distingués.

Vice-amiral G. Cloué.

P. S. L'abordage récent du *Thingwalla* avec le *Geiser* qu'il a coulé, en le prenant droit par le travers, prouve que c'est dans les signaux sonores, en temps de brume, qu'il faut chercher la solution.

Nous n'avons pas acquis, dans une carrière moins longtemps poursuivie, l'expérience professionnelle de l'honorable auteur de la lettre que l'on vient de lire; cependant, nous nous permettrons d'ajouter quelques mots et nous dirons que cette argumentation, quelle que soit sa valeur, ne nous paraît pas assez concluante pour nous faire revenir sur une opinion que nous n'avons soutenue, qu'après l'avoir longuement examinée.

Il est clair que toutes les réformes blessent quelques intérêts, et que la routine aidant, il est toujours assez difficile de les faire admettre; si l'on n'écoutait que l'égoïsme et le misonéisme de quelques-uns, tout progrès serait impossible.

Certes, l'Angleterre nous a donné au sujet des collisions, la mesure de ce que l'on peut attendre dans cet ordre d'idées de ses armateurs et de ses marins, dans l'enquête privée faite à Edimbourg; mais que ces mêmes armateurs perdent par collision, avec des navires étrangers, quelques grands paquebots, et cet avis changera. Il n'est pas inutile de préparer cette évolution des esprits. D'ailleurs, les routes maritimes déterminées ne paraissent pas impossibles à tous en Angleterre, puisque la C^ie^ Cunard, pour ne citer que celle-là, impose des routes à ses capitaines, et s'en trouve bien.

La présence probable des glaces au printemps suffit au surplus à faire modifier les routes transatlantiques, et on se conforme religieusement, à ce point de vue, aux instructions publiées par le bureau hydrographique de Washington.

Si l'Océan Atlantique était semé de quelques-uns de ces récifs de coraux qui abondent dans d'autres mers, les capitaines sauraient, en dépit du temps, prendre les routes qui les en éloigneraient. Il faut arriver à leur faire comprendre et à leur imposer au besoin cette pensée, absolument vraie au fond, que la route des navires qui vont dans un sens est semée d'écueils pour ceux qui vont en sens contraire, écueils d'autant plus dangereux que leur position est inconnue et qu'ils sont battus par des courants violents (la vitesse des navires qui les représentent).

Quand cette conviction sera bien entrée dans l'esprit des marins et des armateurs, ils seront les premiers à demander des routes différentes, et on saura sacrifier temps et argent, pour éviter les parages dangereux constitués par la route inverse.

Certes, il pourra se présenter telle circonstance de mer où un navire sera jeté dans les parages interdits au sens de sa marche. Il aura alors à en sortir le plus tôt possible, comme on s'élève d'une côte dangereuse sur laquelle on a été affalé.

Une réforme de ce genre ne s'impose pas d'emblée dans tous ses détails; qu'on l'applique d'abord, en plein océan, aux navires les plus dangereux, à ceux qui sont animés de grandes vitesses, et nous sommes sûrs que les collisions diminueront aussitôt de moitié.

Que tous les autres moyens d'éviter ces sinistres, soient employés concurremment, nous le demandons aussi, et d'autant plus instamment qu'aux points d'atterrissage, en effet, les routes sont non seulement difficiles à tracer, mais aussi difficiles à suivre. Aussi nous applaudissons de grand cœur au succès de ceux qui, comme le commandant Banaré, amènent les signaux sonores à une perfection qui faisait singulièrement défaut, jusqu'à présent.

B. Bailly.

LA MANUTENTION DES CÉRÉALES

S'il est un sujet cent fois rebattu, c'est certainement celui de l'importation des céréales étrangères sur notre territoire, importation dont le développement a eu la plus grande part dans la ruine de notre agriculture. De véritables flottes sont employées au transport de ces grains, dont la manutention dans les ports de départ et dans les ports d'arrivée constitue un labeur immense.

Pour économiser autant que possible, et la

Digitized by Google

main d'œuvre et le temps, on a imaginé toutes sortes de machines transbordant le blé soit sur les navires, où il est généralement logé en vrac, pour économiser la place, soit de la cale de ceux-ci dans les magasins à terre.

Les systèmes abondent, mais ils portent tous le nom générique d'élévateurs, que, par extension, l'on donne aussi en certains pays aux vastes bâtiments à plusieurs étages destinés à emmagasiner les grains, et qui sont desservis par des appareils de ce genre.

Les élévateurs établis à poste fixe sur un quai obligent les navires à accoster et à attendre leur tour; c'est une difficulté à laquelle on a remédié en construisant des élévateurs portatifs; on les établit sur le pont du navire à décharger avec la machine qui leur donne le mouvement. Celle-ci, au moyen d'un tuyau flexible, reçoit la vapeur d'une chaudière placée sur le ponton qui a apporté l'appareil ; mais ce transbordement et cette installation prennent du temps, et, en outre, comme on est limité par le poids pour les élévateurs de ce genre, on ne saurait leur donner toute la puissance désirable.

Pour éviter ces divers inconvénients, MM. Scott et C^ie^ de Haslingden, en Angleterre, ont imaginé un élévateur établi, à poste fixe, à bord d'un ponton mobile, idée analogue à celle qui a fait créer les grues flottantes si multipliées aujourd'hui, non seulement dans les ports, mais sur les rivières, à Paris par exemple. Le ponton accoste le navire, et le grain est transbordé, soit des chalands dans sa cale, soit en sens inverse de sa cale dans les lieux où on veut l'emmagasiner.

Voici en quelques mots l'économie de cet appareil qui peut donner une idée de ceux similaires établis dans d'autres conditions.

Le ponton, porteur de l'appareil, se place entre le point où l'on doit prendre le grain et celui où il s'agit de l'emmagasiner : entre un navire et le quai, par exemple, ou entre deux navires, comme l'indique la gravure ci-jointe. Il est muni des machines motrices et des chaudières qui les alimentent, et il porte en son milieu une charpente élevée, en fer, reposant sur des roues qui permettent son déplacement longitudinal, quand cela est nécessaire. Dans cette charpente sont placés les élévateurs au nombre de deux; ils sont formés de colonnes creuses dans lesquelles une double chaîne, passant sur des tambours au sommet et à la base, porte de nombreux godets; ce chapelet, dans son mouvement, élève le grain d'une façon continue.

L'un de ces élévateurs, celui de droite sur la figure, est établi sur la plate-forme inférieure et est complètement fixe; l'autre est soutenu par sa tête, sur des tourillons, à l'extrémité supérieure d'une grande bigue oscillant autour de son pied et pouvant s'incliner sur l'horizontale, de telle sorte que l'on peut faire descendre la base de la colonne dans le panneau d'un navire à décharger ou sur un tas de blé déposé sur un quai.

Arrivé au haut des élévateurs, le grain tombe dans des *transporteurs,* conduits de section rectangulaire, où il est entraîné par une toile sans fin qui se meut dans le sens de la longueur. Il est ainsi mené de la tête de la colonne mobile à une trémie placée sur le ponton, où il est pesé automatiquement; en en sortant, il est repris par le chapelet de la colonne fixe, qui l'élève jusqu'à un autre transporteur, d'où il est versé dans la cale du navire à chargement.

Les mouvements sont transmis, de la machine aux différents organes, par des chaînes sans fin engrenant dans des roues dentées; la figure indique clairement leur disposition. Quand un seul transporteur ne suffit pas pour la distance à parcourir, on en ajoute un ou plusieurs, et dans chacun, la toile sans fin reçoit le mouvement directement.

Les élévateurs de ce système transportent le grain en un courant continu, à raison d'une tonne par minute; on se fera une idée de l'œuvre accomplie, dans un port qui en possède un certain nombre, si l'on pense que ces machines peuvent travailler jour et nuit, sans autres arrêts que ceux qu'exigent leur déplacement, quand elles ont achevé leur tâche en un point.

Quelques chiffres, trop instructifs, hélas! diront les immenses quantités de grains pour la manutention desquels il a fallu créer des appareils de la puissance de celui que nous venons de signaler. Ils montrent que chaque année le commerce déplace, pour cette seule importation, une véritable montagne.

Dans la dernière campagne, du 1^er^ août 1887 au 31 juillet 1888, nous avons reçu 8 840 416 quintaux métriques de grains de froment, et 186 002 de farine et nous avons exporté 12 289 quintaux de froment et 57 837 de farine.

Ces chiffres énormes représentent cependant une amélioration sensible sur ceux de l'année précédente où les importations avaient été de 10 106 000 quintaux pour les grains de froment et de 247 000 pour les farines.

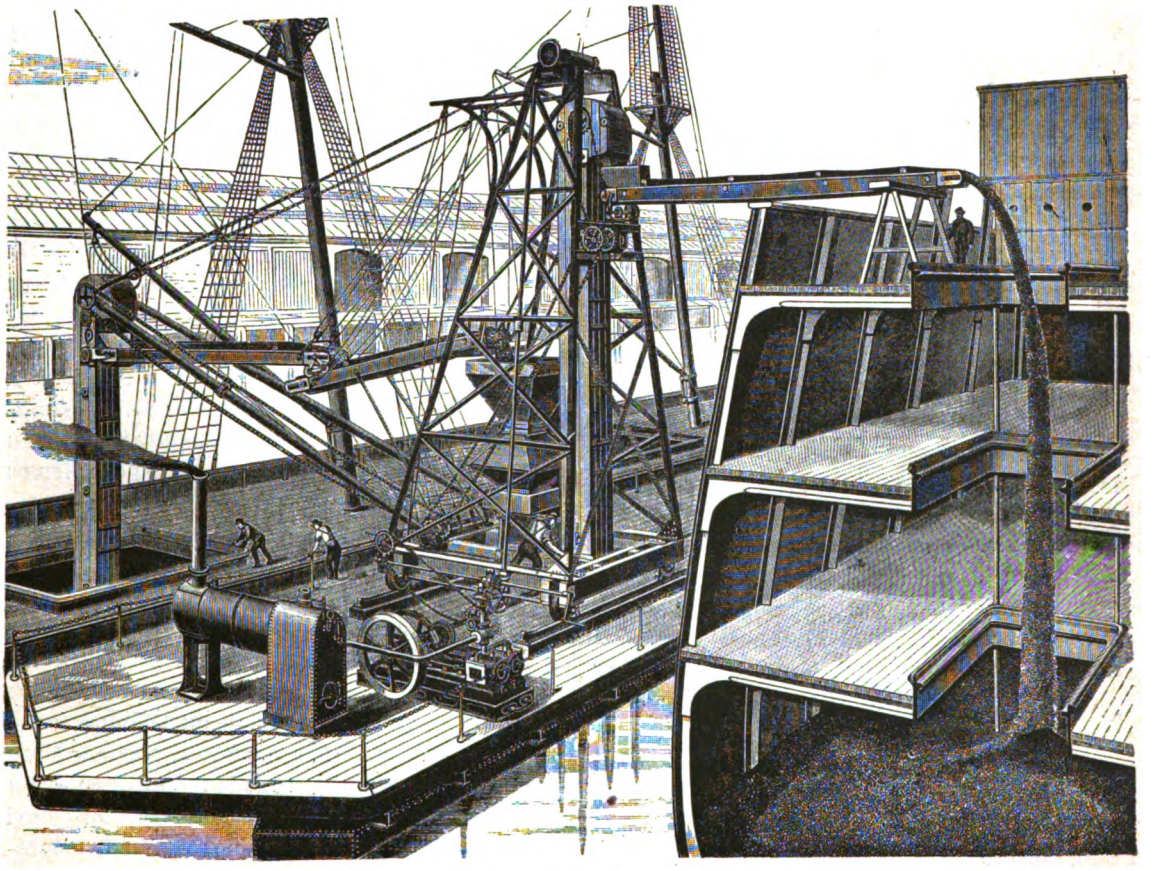
Les efforts faits pour transformer la culture du blé ne sont pas étrangers sans doute à cette situation ; malheureusement ces efforts ne se sont pas

Digitized by Google

portés avec la même énergie sur la culture des autres céréales, de telle sorte que cette amélioration n'est qu'apparente ; en effet, si les importations de froment ont diminué sensiblement, celles de ces céréales ont augmenté dans une proportion désastreuse, et il faut ajouter que celle du pain a suivi la même marche. Le tableau suivant qui indique les exportations pendant les sept premiers mois de 1888 et de 1887 en donne une idée.

	1888		1887
Blé.....	à peu près le même.		
Seigle.....	361 000	quintaux	113 000.
Maïs.....	2 190 000	—	1 193 000.
Orge.....	805 000	—	361 000.
Avoine.....	2 863 000	—	778 000.
Farin. de seigle.	105 000	—	18 000.
Pain.....	4 188 000	kilog.	1 430 000.

Inutile de faire remarquer que le mouvement



Élévateur flottant pour le transbordement des grains

Système Scott

de ces grains apporte son appoint au travail fourni par les élévateurs; mais, ce qui ressort nettement de ces chiffres, c'est que le danger ne diminue pas pour notre agriculture, et que ses concurrents, trop bien outillés, ne désarment pas : les journaux de Chicago nous apportent la nouvelle d'une récolte exceptionnelle aux États-Unis, dépassant la moyenne pour toutes les sortes de céréales; les blés seuls donneront, estime-t-on, environ 150 millions d'hectolitres; l'Inde, tout en se contentant d'un rendement insignifiant par hectare, apportera aussi un contingent considérable; la terre n'y manque pas, et la main d'œuvre y est pour rien.

Certes, nous devons remercier la Providence qui permet à d'abondantes moissons, faites aux extrémités de la terre, de remédier à l'insuffisance des nôtres, surtout dans les années aussi désastreuses que celle qui s'achève. Nous bénéficierions complètement de sa bonté si, animés d'un véritable esprit de charité, nous savions vivre en paix les uns avec les autres, et si les transactions se faisaient régulièrement, chacun échangeant avec ses voisins la surabondance des biens qui lui sont

Digitized by Google

accordés. Malheureusement il n'en est pas toujours ainsi, et nous avons à trembler en pensant aux conséquences d'une guerre qui fermerait nos frontières, ne fût-ce que pendant quelques mois.

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

VI

LES GRANDES DÉCOUVERTES. — L'ANALYSE DE L'AIR. — LA THÉORIE DE LA COMBUSTION. — LA NATURE DES ACIDES.

Le 21 mars 1777, nouveau mémoire : *Sur la combustion du phosphore de Kunckel, et sur la nature de l'acide qui résulte de cette combustion* (2). Lavoisier rappelle que le phosphore, en brûlant en vases clos, absorbe une partie de l'air et augmente de poids. « L'air qui a été ainsi diminué, autant » qu'il le peut être, par la combustion du phos» phore n'est pas plus dense que l'air de l'atmos» phère; sa pesanteur spécifique même se trouve » plutôt diminuée qu'augmentée; il n'est plus sus» ceptible de servir à la respiration des animaux, » d'entretenir la combustion..., en un mot, il est » absolument dans l'état de *mofette* et, en consé» quence, pour éviter de le confondre avec aucune » autre espèce d'air, je le désignerai... sous le » nom de *mofette atmosphérique*. Mais si, à cet » air ainsi décomposé et qui ne conserve plus les » principaux caractères de l'air ordinaire, on » ajoute une quantité d'air déphlogistiqué ou air » éminemment respirable, tiré de la chaux du » plomb ou du mercure, égale au volume d'air qui » a été absorbé pendant la combustion, il rede» vient respirable, susceptible d'entretenir la » respiration des animaux, la combustion des » corps, etc. En un mot, il reprend toutes les pro» priétés qu'il avait avant la combustion. »

Lavoisier devient de plus en plus affirmatif. « J'espère, dit-il un peu plus loin, qu'on me » trouvera suffisamment autorisé à conclure, des » expériences que je viens de rapporter, tant sur » le soufre que sur le phosphore : 1° que l'air de » l'atmosphère, comme je l'ai avancé déjà plu» sieurs fois, est composé d'un quart environ d'air » déphlogistiqué, ou air éminemment respirable, » et de trois quarts d'un air méphitique et nui» sible, d'une espèce de gaz de nature inconnue; » 2° que le phosphore en brûlant n'agit que sur » la portion d'air éminemment respirable, sans » avoir aucune action sur la mofette, qu'on peut » regarder comme un milieu purement passif et » qui paraît être absolument le même après et » avant la combustion ; 3° que les acides vitriolique et phosphorique sont composés de plus » de la moitié de leur poids d'air éminemment » respirable. Je ferai voir, dans la suite, comment » on peut décomposer ces deux mêmes acides et » comment on peut parvenir à retrouver, par la » voie des combinaisons, ce même air éminem» ment respirable qui entre dans leur composition. »

Nous arrivons enfin à l'expérience classique de l'analyse de l'air par le mercure, décrite pour la première fois dans le : « *Mémoire sur la respiration.* » (*Œuvres II.* 174), lu à l'Académie des sciences, le 3 mai 1777 ; puis dans le chapitre III du *Traité élémentaire de chimie*, (*Œuvres I.* 35) et reproduite par tous les traités classiques.

Aussi n'en citerons-nous que la conclusion : « Voilà l'espèce de preuve la plus complète à » laquelle on puisse arriver en chimie, *la décom*» *position de l'air* et *sa recomposition*. Il en » résulte évidemment : 1° que les cinq sixièmes » de l'air que nous respirons sont, ainsi que je » l'ai déjà annoncé dans un précédent mémoire, » dans l'état de mofette, c'est-à-dire incapables » d'entretenir la respiration des animaux, l'inflam» mation et la combustion des corps; 2° que le » surplus, c'est-à-dire un sixième seulement du » volume de l'air de l'atmosphère est respirable; » 3° que, dans la calcination du mercure, cette » substance métallique absorbe la partie salubre » de l'air pour ne laisser que la mofette ; 4° qu'en » rapprochant ces deux parties de l'air ainsi » séparées, la partie respirable et la partie méphi» tique, on refait de l'air semblable à celui de » l'atmosphère.

» Ces vérités préliminaires sur la calcination » des métaux vont nous conduire à des consé» quences simples sur la respiration des animaux, » et comme l'air qui a servi quelque temps à » l'entretien de cette fonction vitale a beaucoup » de rapport avec celui dans lequel les métaux » ont été calcinés, les connaissances relatives à » l'un, vont naturellement s'appliquer à l'autre. »

Nous reviendrons plus tard, en étudiant Lavoisier physiologiste, sur la partie physiologique de ce mémoire surprenant. C'est dans le même travail qu'il donne, pour la première fois à l'air fixe, le nom d'*acide crayeux*, qu'il ne tardera pas à changer pour celui d'*acide carbonique*.

(1) Suite, voir p. 128.
(2) Lavoisier. *Œuvres II.* 140

Digitized by Google

Dans le mémoire suivant : *Sur la combustion des chandelles dans l'air atmosphérique et dans l'air éminemment respirable,* (1877), il confirme les résultats précédents.

On est frappé de voir, dans chacun de ces mémoires, Lavoisier rappeler avec insistance les points déjà acquis, et ne plus parler du phlogistique. C'est qu'à cette époque, La Place seul, peut-être, était rallié à la nouvelle doctrine; tous les chimistes, nous insistons là-dessus, non-seulement allemands, anglais, mais français aussi, Cadet, Macquer, Fourcroy..., témoins habituels, on l'a vu, des expériences de Lavoisier, croyaient encore au phlogistique. Aussi Lavoisier ne se lasse pas d accumuler les faits, de les préciser, de s'accoutumer et d'accoutumer ses lecteurs à ne plus parler du phlogistique. C'est ainsi que dans le mémoire sur *la dissolution du mercure dans l'acide vitriolique*, (*Œuvres* II 194), toujours de cette même année 1777, il débute ainsi : « J'ai fait voir dans différents mémoires... » 1° Que l'acide nitreux résultait de la combinaison » d'une certaine proportion d'air éminemment res- » pirable avec l'air nitreux (protoxyde d'azote) ; » 2° que le soufre et le phosphore ne pouvaient » de même acquérir la qualité d'acide qu'autant » qu'on les combinait avec une portion très con- » sidérable de ce même air éminemment respi- » rable; 3° enfin, j'ai annoncé qu'on pouvait, par » des expériences chimiques, retrouver dans » l'acide vitriolique l'air éminemment respirable » qui y était entré lors de la combustion du » soufre. » C'est ce dernier point qu'il établit dans ce mémoire en décomposant par la chaleur le sel mercuriel (sulfate de mercure) obtenu par l'action de l'acide vitriolique sur le mercure. « Il » est clair, conclut-il, que, puisqu'on n'emploie » dans cette opération que de l'acide vitriolique » et du mercure, et que ce dernier ressort sous » forme métallique, comme il y était entré, l'air émi- » nemment respirable ne peut être qu'un produit » appartenant à l'acide vitriolique, donc, comme » je l'ai avancé, on retrouve par analyse, dans » l'acide vitriolique, l'air déphlogistiqué ou air » éminemment respirable qu'il a absorbé pendant » la combustion du soufre. Une autre conséquence » à laquelle il est impossible de se refuser... » c'est que l'acide sulfureux volatil est un acide » vitriolique en partie dépouillé d'air éminemment » respirable. »

Nous laissons de côté, ne pouvant tout dire, les expériences sur la combustion du pyrophore, et sur la vitriolisation des pyrites martiales, de 1777 aussi; et nous arrivons, toujours en cette si féconde année 1777, au *Mémoire sur la combustion en général,* où Lavoisier se décide enfin, mais avec quelles réserves et quelles précautions encore! à proposer une nouvelle théorie de la combustion. Le début de ce mémoire est une admirable page de philosophie scientifique : « Autant l'esprit de système est dangereux dans » les sciences physiques, autant il est à craindre » qu'en entassant sans ordre une trop grande » multiplicité d'expériences, on n'obscurcisse la » science au lieu de l'éclaircir, qu'on n'en rende » l'accès difficile... enfin qu'on n'obtienne pour » prix de longs et pénibles travaux que désordre » et confusion. Les faits, les observations, les » expériences sont les matériaux d'un grand édi- » fice, mais il faut éviter en les rassemblant, de » former encombrement dans la science ; il faut » au contraire s'attacher à les classer, à distinguer » ce qui appartient à chaque ordre, à chaque » partie du tout auquel ils appartiennent.

» Les systèmes en physique considérés sous ce » point de vue ne sont plus que des instruments » propres à soulager la faiblesse de nos organes ; » ce sont, à proprement parler, des méthodes » d'approximation qui nous mettent sur la voie » de la solution du problème ; ce sont des hypo- » thèses qui, successivement modifiées, corrigées » et changées à mesure qu'elles sont démenties » par l'expérience, doivent conduire immanqua- » blement un jour, à force d'exclusions et d'élimi- » nations, à la connaissance des vraies lois de la » nature.

» Enhardi par ces réflexions, je me hasarde de » proposer aujourd'hui à l'Académie une théorie » nouvelle de la combustion ; ou plutôt pour par- » ler avec la réserve dont je me suis imposé la » loi, une hypothèse à l'aide de laquelle on » explique d'une manière très satisfaisante tous » les phénomènes de la combustion, de la calci- » nation, et même, en partie, ceux de la respi- » ration des animaux. J'ai déjà jeté les premiers » fondements de cette hypothèse dans mes opus- » cules physiques et chimiques ; mais j'avoue » que, peu confiant dans mes propres lumières, » je n'osai pas alors mettre en avant une opinion » qui pouvait paraître singulière et qui était » directement contraire à la théorie de Stahl et » à celle de plusieurs hommes célèbres qui l'ont » suivi. »

Après avoir rappelé les faits établis dans les mémoires précédents, il montre comment on peut les expliquer en admettant que la combustion est une combinaison du corps combustible avec l'air pur ou air déphlogistiqué de Priestley. Cela

Digitized by Google

montre comment il ne peut y avoir de combustion dans le vide ; on n'est point obligé enfin dans cette théorie de soutenir comme le fait Shtal, que des corps qui *augmentent* de poids *perdent* une partie de leur substance. Il montre enfin que cette théorie permet d'expliquer une partie des phénomènes de la respiration.

Il complète ces vues dans un mémoire présenté la même année, 5 septembre 1877, et intitulé : *Considérations générales sur la nature des acides.* C'est dans ce mémoire qu'il désigne pour la première fois l'air vital, l'air déphlogistiqué de Priestley sous le nom de *principe acidifiant* ou *principe oxygine.* Après avoir rappelé que ce principe *oxygine* combiné avec les substances charbonneuses ou le charbon forme l'*acide crayeux* ou *air fixe,* avec le soufre l'*acide vitriolique,* avec l'acide nitreux l'*acide du nitre* (azotique), avec le phosphore, l' *acide phosphorique,* avec les substances métalliques en général, des *chaux métalliques,* il étudie spécialement l'action de l'acide nitreux sur le sucre et il conclut : « 1° qu'en général lorsque le principe acidifiant » ou oxygine se combine avec un corps quelconque sans le décomposer, (si on en excepte » cependant le plus grand nombre des substances » métalliques), il le convertit en un acide particulier qui, indépendamment des caractères » généraux, communs à tous les acides, en a » qui lui sont propres ; 2° qu'à l'égard des substances métalliques, il forme, avec la plupart, » des composés connus sous le nom de *chaux* » *métalliques.* J'ajouterai cependant ici, que, » même dans cette classe de substances, il en est » quelques-unes, comme l'arsenic, le fer et peut-» être plusieurs autres qui, combinés avec le » principe acidifiant ou oxygine, jusqu'à un » certain degré de surabondance, prennent non » seulement un caractère salin, mais encore » acquièrent les propriétés communes aux acides » et deviennent comme eux de véritables dissolvants. »

Dans ce mémoire, on le voit, outre la confirmation et le groupement des faits déjà connus, nouveau pas en avant ; premières vues exactes sur la composition des matières organiques et sur la manière de les analyser,

Lavoisier, après avoir formulé sa théorie et montré l'inanité du phlogistique, va rester plusieurs années sans en parler. Il fuit les polémiques par caractère et par méthode. Il veut seulement faire voir qu'on peut se dispenser d'admettre l'existence du phlogistique dans l'explication des phénomènes chimiques, et il continue à accumuler les faits, laissant le temps faire son œuvre. Il étudie donc l'acide phosphorique et ses combinaisons métalliques (1) ; il montre qu'il est possible de le former sans combustion en chauffant le phosphore avec un corps riche en oxygène et y tenant peu ; l'acide nitreux, (azotique), lui paraît réunir toutes ces conditions, et en effet, en chauffant du phosphore dans l'acide nitreux, il obtient de l'acide phosphorique identique à celui fourni par la combustion du phosphore.

Il applique la même méthode dans un mémoire *sur la formation de l'acide nommé air fixe ou acide crayeux et que je désignerai désormais sous le nom d'acide du charbon ou acide charbonneux.* Il fait brûler d'abord du charbon dans l'air vital pur ; puis il forme l'acide carbonique en réduisant par le charbon l'eau et les substances métalliques. Chaque expérience est accompagnée de mesures, soit en volume, soit en poids, soigneusement discutées. « Ces expériences multipliées, dit-il, » (*Œuvres II.* 422) ne laissent aucun doute sur » la nature de l'acide charbonneux ; je me crois » autorisé à le définir un corps incombustible, un » acide qui est naturellement dans l'état aériforme, » au degré de chaleur ou de pression dans lequel » nous vivons, et qu'il est composé de 28 parties » de matière charbonneuse et de 72 de principe » oxygine ». On sait aujourd'hui que c'est 27. 2 de charbon et 72.8 d'oxygène, c'est-à-dire que les méthodes modernes si perfectionnées, ont à peine modifié les chiffres de Lavoisier ; et M. Dumas a pu dire de ce mémoire dans sa *Philosophie chimique* (p. 154) : « Nous voyons, avec une surprise » sans égale, qu'à cette époque où l'art de l'analyse » naissait à peine, en combinant ensemble les » divers procédés et les corrigeant l'un par l'autre, » Lavoisier arrive à connaître si bien la composition de l'acide carbonique, qu'on n'y a rien » changé depuis. Ce mémoire est certainement » un des plus beaux qu'il ait laissés, un de ceux » où l'on voit le mieux son exactitude extrême » comme expérimentateur et où l'on peut juger » le mieux de sa singulière sagacité dans l'art de » combiner les expériences. »

Jules Vindry.

(A suivre).

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences.* Année 1780. *Œuvres t. II* pp. 271 et 277.

Digitized by Google

MOUVEMENTS ET TEMPÉRATURES DE L'ATMOSPHÈRE (1)

III

De la théorie des courants ascensionnels intropicaux.

§ 13. — S'il est reconnu que l'air subissant un soudain accroissement de température de 1500°, parvient à peine à une élévation de 40 à 200 m. dans l'atmosphère, à quoi pourra donc bien se réduire la hauteur de cette ascension de l'air lorsque l'accroissement de sa température lent et graduel arrivera à être de 30 à 60 degrés au maximum (2), dans ses couches inférieures seules (3), ainsi que le constate M. Marié Davy. N'est-ce pas avec raison que M. Faye, dans sa *Défense de la loi des tempêtes* (4), dit à ce propos : « Tout le » monde parle de courants ascendants, et per- » sonne n'en a vu, on n'a pas même eu l'idée » d'en vérifier l'existence ». Et plus loin : « On » voit à l'équateur une sorte de cheminée d'appel » et une colonne ascendante d'air qui se déverse » ensuite au nord et au sud. La preuve que les » choses ne se passent pas tout à fait ainsi, et » que la dilatation en tous sens de l'atmosphère » dans la zone *fortement chauffée par le soleil* » **ne bouleverse pas à ce point l'ordre et la** » **superposition statique des couches,** c'est » la réfraction atmosphérique dont les lois sont » les mêmes à l'équateur que dans les zones » tempérées, c'est encore la régularité parfaite et » la petitesse de l'oscillation barométrique, con- » dition peu compatible avec un tirage colossal, » ou bien encore l'allure des vents alizés que » jamais personne n'a vus se relever aux confins » de la zone des calmes et prendre une direction » verticale (5) ». Et à la même page il ajoute en note : « Un météorologiste distingué, frappé lui- » même de ce que *l'on parle sans cesse des cou-* » *rants ascendants,* **sans jamais citer un fait** » **à l'appui,** expliquait cette lacune par l'organi- » sation de nos girouettes qui ne donnent que la » composante horizontale de la force des vents ; » il proposait, pour étudier la composante verti- » cale, un système semblable aux banderolles » placées ordinairement au haut des mâts. Mais » les flammes d'ordre ou d'armement de nos » navires auraient déjà cent fois rempli ce rôle; » or on n'a jamais entendu dire qu'aux limites » des vents alizés, ou dans la zone des calmes, » elles prissent une direction verticale. Ce fait, » s'il eût existé, n eût pas manqué d'attirer l'at- » tention des marins. »

Déjà, quelques années auparavant, un savant italien avait, sur la même question, porté un jugement analogue. Voici comment il s'exprime : « On dit qu'une masse d'air de la zone torride se » dilatant, soulève une colonne atmosphérique » superposée et l'oblige à se déverser vers les » pôles. Cette assertion se trouve en effet dans » tous les traités de météorologie; mais on » y chercherait en vain une preuve. On serait » fort embarrassé d'en donner une quelcon- » que... »

« ... Mais, répétons-le, les molécules d'air ne » montent pas d'une manière uniforme. Aussitôt » qu'une d'elles a acquis un peu plus de chaleur » que les molécules environnantes, elle devient » spécifiquement plus légère. Elle monte, non » pas en soulevant la colonne qu'elle supporte, » mais en s'échappant *par les espaces qui natu-* » *rellement existent entre les molécules elles-* » *mêmes,* puisqu'il ne nous est pas permis de les » supposer en contact. Donc, au même instant » qu'une molécule s'élève, celles qui l'environ- » naient, ainsi que celles qui étaient immédiate- » ment au-dessus d'elle se meuvent vers la place » que la première a quittée, et la molécule supé- » rieure en se déplaçant doit nécessairement » troubler l'équilibre de la couche d'où elle des- » cend. Il se produira dans l'air, non un mou- » vement régulier, mais une agitation confuse, » incapable de donner lieu à un courant déter- » miné. »

« Qu'on ne dise pas que la différence de tem- » pérature de l'équateur et des pôles étant con- » sidérable, l'air de ces dernières régions, deve- » nu par là même plus pesant, doit se porter » vers la zône torride. Nous répondrons à cela » que l'air des pôles, quoi qu'il soit plus froid » et, si l'on veut, plus pesant *(ce qui pourrait* » *être contesté),* il ne s'ensuit pas que la pression » de l'air polaire se fasse sentir jusqu'à l'équateur, » ni que la diminution de densité et l'élévation » de l'air équatorial déterminent un appel du même » fluide sur toute la surface terrestre jusqu'aux » pôles. Car l'origine et la cause du mouvement

(1) Suite, voir page 104.
(2) Mouvements de l'atmosphère, p. 83 et suiv.
(3) L. C., p. 103.
(4) Ann. du bur. des Long. pour 1875, p. 473.
(5) *Ibid.*, p. 484.

Digitized by Google

» de l'air polaire ne sont pas dans la différence de » température des deux pôles et de l'équateur, » mais uniquement dans le mouvement de l'air » équatorial. Or, ce dernier ne se mouvant pas » sous forme de courant, est incapable de donner » lieu à un flux d'air polaire (1). »

§ 14. — Mais revenons à l'échauffement des basses couches d'air intertropicales attribué au soleil. Si, d'après le système de Moshembroeck, Haddley, Franklin et Maury, cet échauffement est dû à ce que le soleil *darde perpendiculairement ses rayons* sur cette partie de la terre, il faut revenir à l'hypothèse de l'*émission* que, malgré la grande autorité de Newton, la science s'est vue réduite à abandonner, et, comme dans cette hypothèse même, la chaleur qui traverse une atmosphère diathermane, n'arrive pas toute entière au corps athermane qui l'arrête, comme la première absorbe au passage toute celle qui n'est pas parvenue au but, l'air traversé par la chaleur solaire s'est lui-même échauffé de couches en couches selon la capacité calorifique de chacune d'elles. De là il résulte que toutes les couches atmosphériques se sont échauffées à la fois; que leurs tensions à toutes, bien que sans avoir subi de changements dans leurs proportions initiales ont augmenté également à la fois; que cet accroissement général des tensions n'a pu produire qu'un gonflement uniforme et graduel dans la partie de la masse totale de l'atmosphère exposée à cette chaleur, tandis que le décroissement correspondant des tensions dans la partie opposée de l'atmosphère, soustraite à cette chaleur, n'a pu y produire qu'un dégonflement général, équivalent; mais que l'échauffement *particulier*, ou soi-disant tel, de la couche inférieure, n'ayant, en somme, absolument rien de particulier, n'a pu communiquer aux couches superposées aucune impulsion vers les régions supérieures.

§ 15. — D'ailleurs, pour que cet échauffement des couches inférieures équatoriales pût donner lieu à cette impulsion, faudrait-il au moins qu'il fût, à n'en pas douter, le résultat direct de la chaleur *émanant* du soleil. Or, la zône intertropicale peut être divisée en deux parties: celle des calmes, et celle des vents dits réguliers. La première, qui occupe une dizaine de degrés et quelquefois davantage, est habituellement couverte d'une couche de nuages de plusieurs milliers de mètres (2) d'épaisseur, qui s'étendent même au delà de la limite des calmes (1) et qui, interceptant les rayons solaires, les empêchent de *darder verticalement* sur la terre, et par suite de l'échauffer, au moins de leur action directe. La seconde, qui s'étend de 10° à 30° de latitude nord et sud, est occupée par les vents réguliers dont la température toujours modérée (2) s'oppose à cet échauffement moteur. Dans les deux cas, par conséquent, la cause déterminante n'existe même pas, et fût-il possible qu'elle existât, il ne le serait pas qu'elle fût limitée aux deux tropiques.

§ 16. — Les observations barométriques apportent à leur tour une force singulière aux arguments que nous avons produits déjà contre l'existence des courants ascensionnels équatoriaux. Il est en effet reconnu que les oscillations barométriques ne s'écartent pas d'une moyenne constante pour chaque latitude et variant très peu d'une latitude à une autre (3) et que cette variation est en outre telle que les plus hautes pressions entre l'équateur et les latitudes 31° Nord et Sud correspondent toujours aux calmes équatoriaux (4), et les cotes barométriques les plus hautes, soit diurnes, soit annuelles, pour chaque parallèle, concordent à peu près régulièrement avec les moindres obliquités des rayons solaires qui l'atteignent. Si l'air équatorial, à quelque altitude que ce fût, s'échappait incessamment vers les pôles, la densité de l'air intertropical serait moindre que celle de toutes les autres zones horaires. C'est par conséquent l'inverse qui aurait lieu. L'air de la zone torride ne peut donc pas plus s'élever vers le zénith que s'enfuir vers les pôles et tout ce que nous pouvons déduire de l'augmentation de température des basses couches de l'atmosphère lorsque le soleil est le plus haut, soit en ascension droite, soit en déclinaison, c'est que leur tension augmente en raison de la diminution de la distance zénithale du soleil.

Marquis de MONTGRAND.

(A suivre.)

(1) P. Sanna Solaro. Recherches sur les mouvements de l'atmosphère. p. 46-48.

(2) P. Sanna Solaro. L. C., p. 328.

(1) Marié-Davy, L. C., p. 307, P. Sanna Solaco, L. C., p. 327 et suiv.

(2) P. Sanna Solaco. L. C. p. 55 à 62, Marié-Davy, L. C., p. 83 à 101.

(3) P. Sanna Solaco, L. C. p. 63 et suiv. Extrait de la géopraphie de la mer de Maury, dans la météorologie nautique de Ploix.

(4) *Ibid.*

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 27 AOUT 1888

Présidence de M. JANSSEN

Expériences de téléphonie sous-marine. — Note de M. A. BANARÉ.

Des expériences de téléphonie sous-marine ont été effectuées en rade de Brest, par ordre du ministre de la marine, du 2 au 13 août, à l'aide de l'appareil auquel j'ai donné le nom d'*hydrophone*.

Dans ces expériences, on a pu recueillir les sons produits sous l'eau à l'aide de divers instruments sonores, cloche, sifflet et trompette; ceux d'une cloche du poids de 150 kg. ont été facilement perçus à toutes les distances auxquelles la configuration de la rade a permis de s'écarter de l'appareil, en évitant l'interposition de bancs ou de pointes de terre entre celui-ci et le point d'émission des signaux : la plus considérable de ces distances a été de 5 200 m. et les sons étaient encore clairs et vibrants.

Les expériences d'audition sur un navire en marche, convenablement disposé pour recevoir l'hydrophone et le soustraire à l'action directe du sillage, ont donné de bons résultats; elles ont été reproduites devant une Commission officielle, nommée par le préfet maritime et composée d'officiers et d'ingénieurs de la marine. Cette Commission, après avoir fait effectuer plusieurs trajets circulaires autour du bâtiment, à bord duquel étaient actionnés les appareils producteurs des signaux sous-marins, s'est écartée de ceux-ci jusqu'à la distance de 1 400 m., et les sons de la cloche ont toujours été perçus avec netteté, en même temps que le bruit de la machine et de l'hélice du navire remorqueur.

Sur le dermato-squelette et les affinités zoologiques du *Testudo perpiniana*. — La nouvelle galerie de Paléontologie du Muséum créée par M. Gaudry s'est enrichie récemment d'un magnifique squelette de tortue découvert par M. A. Donezan et décrit par M. Ch. Depéret sous le nom de *Testudo perpiniana*. M. C. FISCHER a étudié les particularités de ce squelette et arrive aux conclusions suivantes :

En résumé, d'après ses tubercules osseux des membres antérieurs et de la région crurale, la tortue de Perpignan aurait une forme gigantesque d'un groupe actuellement africain, (*Testudo pardalis*, *sulcata*.) Ses affinités avec les tortues géantes actuelles confinées dans quelques îlots de l'océan Indien (archipel d'Aldabra) ou du Pacifique (Gallapagos) ne paraissent pas établies, non plus que ses relations avec les Chersites de l'Europe méridionale. Elle peut donc être considérée comme le reliquat, dans le midi de la France, d'une faune terrestre plus ancienne, à facies africain, et peut-être trouverait-on ses ancêtres dans les grandes tortues signalées dans les dépôts du mont Léberon par M. A. Gaudry, mais qui, malheureusement, ne sont connues que par des débris de carapace.

M. FERRAN fait une réclamation de priorité au sujet de la communication de M. Gamaleia. — Observations de la comète Brooks à l'Observatoire d'Alger par MM. TARPIED, SY et RENAUD. — Observations de la comète Faye par M. PERROTIN.

PROBLÈMES

Problème CXXXII

(par A. P. à Angers.)

Quand on photographie instantanément une roue de voiture en mouvement, on constate que le bas de la roue est net, pendant que le haut est trouble.

1° Expliquer ce fait.

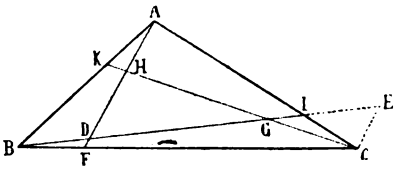
2° Dire quels sont les points de la roue qui auront sur la photographie le même degré de netteté.

3° Qu'arrivera-t-il, si on photographie une roue en mouvement appartenant à une machine fixe.

Solution du problème CXXX

Dans tout triangle, les médianes se coupent en un même point et aux deux tiers de leurs longueurs à partir du sommet. Généraliser cette proposition et trouver :

1° Dans quels rapports de leurs longueurs se coupent les trois droites menées de chaque sommet au point marquant la n^{me} partie du côté opposé.



2° Quelle sera la surface du triangle intérieur formé par ces droites, par rapport à la surface du triangle donné.

Réponse :

CE est mené parallèlement à AF jusqu'à la rencontre en E, de BI prolongé.

BF est $\frac{1}{n}$ de BC; donc FD est $\frac{1}{n}$ de CE.

Les angles CEI, ADI étant égaux, les triangles CEI, ADI sont semblables.

CI est $\frac{1}{n}$ de AC, ou est $\frac{1}{n-1}$ de AI; donc

CE est $\frac{1}{n-1}$ de son homologue AD.

FD, n^e partie de CE, est $\frac{1}{n\,(n-1)}$ de AD, ou

$\frac{1}{n\,(n-1)+1}$ de AF.

D'où $\frac{AD}{AF} = \frac{n\,(n-1)}{n\,(n-1)+1}$ c'est le rapport de l'une des intersections.

Considérant AF comme base, le triangle AFB est $\frac{1}{n}$ du triangle donné, et le petit triangle DBF, ayant FD pour base, équivaut à $\frac{1}{n\,(n-1)+1}$ du triangle

Digitized by Google

AFB ou à $\frac{1}{n^2(n-1)+n}$ du triangle donné.

Le triangle ADB égale donc $\frac{1}{n} - \frac{1}{n^2(n-1)+n}$ du triangle donné, soit $\frac{n-1}{n(n-1)+1}$ du triangle donné.

Il est clair que les triangles ACH et CBG sont équivalents à ADB; le triangle intérieur DHG équivaut donc au triangle donné, diminué de 3 fois ADB, soit $1 - \frac{3(n-1)}{n(n-1)+1}$ ou $\frac{(n-2)^2}{n(n-1)+1}$ du triangle donné.

Chacune des 3 droites menées est coupée en 2 points de son étendue; il reste à trouver le rapport avec la droite entière, du segment formé par l'intersection la plus proche du sommet.

Le tr. ADB $= \frac{n-1}{n(n-1)+1}$ du triangle donné.

Le tr. AIB $= \frac{n-1}{n}$ — —

Ayant même hauteur, ils sont entre eux comme leurs bases; donc : $\frac{BD}{BI}$ ou $\frac{AH}{AF} = \frac{n}{n(n-1)+1}$ c'est le rapport donné par l'autre intersection.

Comme $\frac{FD}{AE}$ égale $\frac{1}{n(n-1)+1}$ on a : $\frac{AH}{DF} = n$.

Solutions juste

Mme Clémence, à Marseille. — M. Juan de la Sierra; le rapport des surfaces n'est pas donné dans une forme bien simple. — M. Noirit, à Louvain. — M. A. Poulain, à Echuilly. — M. Sagot, à Dijon. — M. XYZ, à Guéret.

BIBLIOGRAPHIE

Eléments et méta-éléments. — Mémoire de W. Crookes, traduit par M. Lévy. Librairie Gauthier-Villars, à Paris.

Ce mémoire de quelques pages tend à modifier d'une façon assez complète l'idée que se faisaient de la constitution des corps simples le plus grand nombre des chimistes, il y a quelques années.

Les corps dits simples seraient, d'après le savant Anglais, composés d'éléments qui ne sont pas nécessairement identiques; il y a des éléments et des méta-éléments.

Nous avons exposé autrefois dans ces colonnes certaines théories du même auteur auxquelles il est indispensable de se reporter pour comprendre toute l'importance de cette nouvelle conception; elle a pour base des expériences faites sur les terres rares et donne lieu à des aperçus très intéressants sur l'origine des corps.

Vérité pratique sur les engrais chimiques dans la culture, par un membre de la Société centrale d'agriculture de Belgique, Namur, librairie A. Wesmael-Charlier.

Cet opuscule est une petite chimie agricole, destinée à répandre parmi les cultivateurs de tous rangs, la théorie et la connaissance des engrais chimiques, que la petite culture, trop exploitée par des commerçants peu scrupuleux, ne se décide pas encore à adopter dans la mesure nécessaire.

L'ouvrage, clair et méthodique, est dédié par l'auteur à ses compatriotes; est-il besoin de dire qu'il serait très utile à bien d'autres et que nos cultivateurs trouveraient tout avantage à l'étudier?

L'industrie laitière, le lait, le beurre, le fromage, par M. Ferville, in-16. cart. avec figures (4 fr.). Librairie J. B. Baillière, à Paris.

Le livre de M. Ferville est un des plus complets sur la matière. Son titre indique la division de l'ouvrage; dans les diverses parties, chaque sujet est épuisé avant d'être abandonné et l'auteur, avec raison, termine chacune d'elles par un chapitre important sur les falsifications trop nombreuses de ces produits.

Cet ouvrage, indispensable dans les grandes exploitations, ne sera pas moins apprécié dans les petites; car, disons-le franchement, ces dernières sont, dans notre pays, absolument arriérées.

Stanley, sa vie, ses aventures et ses voyages, par A. Burdo, Paris, librairie illustrée (3 fr. 50).

M. Burdo, explorateur de l'Afrique centrale, était bien préparé pour nous présenter cette monographie de Stanley, qui a donné à l'Afrique la plus brillante partie de sa vie, et peut-être cette vie elle-même.

L'auteur cependant ne s'est pas contenté de parler de Stanley africain; il le suit dès sa plus tendre enfance, et raconte l'existence invraisemblable du célèbre aventurier. Le terme peut sembler vif, mais nous n'en saurions trouver un autre pour caractériser une vie aussi accidentée, et la facilité avec laquelle le héros changeait de camp, combattant un jour avec les confédérés, le lendemain avec les fédéraux, etc. — Tout en rendant justice à l'énergie indomptable de l'homme, on ne saurait oublier qu'il a été souvent peu scrupuleux sur le choix des moyens pour arriver à ses fins, et que dans ces derniers temps, il s'est montré sous un jour essentiellement pratique, ce qui n'a rien de commun avec l'amour de l'humanité, et le dévouement à la science. Nous regrettons que M. Burdo ne s'en soit pas souvenu.

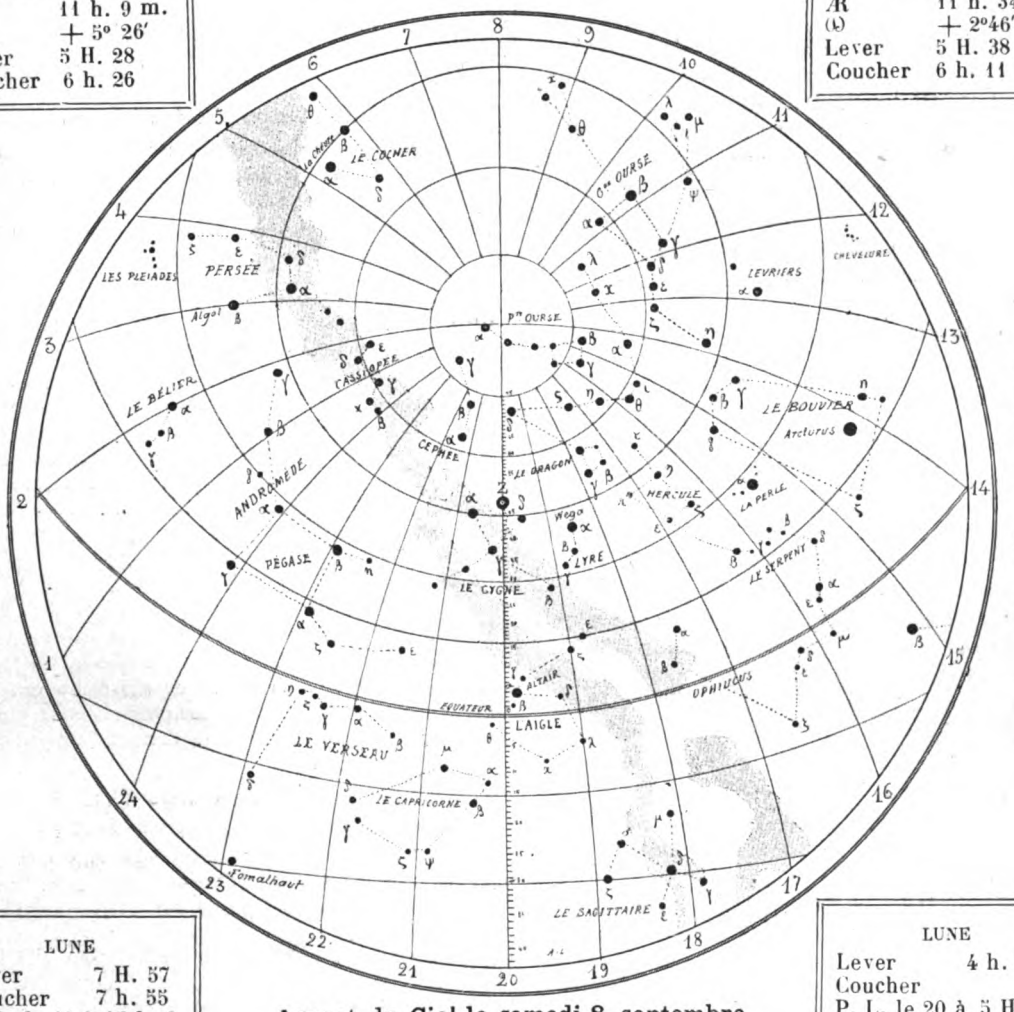
Observaciones météorologicas efectuadas en el Observatorio de Madrid. — Années 1882, 1883, 1884, 1885. — Trois volumes in-8° publiés par la Direction de l'Observatoire, à l'imprimerie de Rafaël Marco, 10, calle de Vergara, Madrid.

Digitized by Google

SOLEIL
Zodiaque — Lion
AR 11 h. 9 m.
(L) + 5° 26′
Lever 5 H. 28
Coucher 6 h. 26

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris



du samedi 8 septembre

au samedi 15 septembre

SOLEIL
Zodiaque — Vierge
AR 11 h. 34 m.
(L) + 2°46′
Lever 5 H. 38
Coucher 6 h. 11

LUNE
Lever 7 H. 57
Coucher 7 h. 55
P. Q. le 12 à 10 h. 9.

Aspect du Ciel le samedi 8 septembre
à 8 h. 50 du soir.

LUNE
Lever 4 h. 5
Coucher
P. L. le 20 à 5 H. 3

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	(L)	LEVER	COUCH.
Mercure	Lion	11h.59	+ 0°49′	6 H.39	6 h.53
Vénus	Vierge	12 10	+ 0°10′	6 H.54	7 h. 2
Terre					
Mars	Balance	15 43	—21°18′	0 h. 13	8 h. 47
Astéroïdes (1)	278				
Jupiter	Balance	15 50	—19°29′	0 h. 9	9 h. 07
Saturne	Cancer	9 9	+17° 7′	2H. 35	5 h. 25
Uranus	Vierge	12 58	— 5°36′		
Neptune	Taureau	4 2	+18°58′		

(1) Parmi les innombrables petites planètes, ou astéroïdes, qui circulent entre *Mars* et *Jupiter* et dont la dernière a été découverte le 18 mai 1888 par M. Palisa, quatre présentent un diamètre appréciable variant, dit-on, de 400 à 200 kilomètres; elles portent le nom de *Cérès, Pallas, Junon* et *Vesta*.

VARIA

Pour retrouver sur la voûte céleste les constellations indiquées sur ce planisphère, le lecteur élèvera horizontalement au-dessus de sa tête, la carte accompagnant ce tableau, le Nord dirigé vers l'étoile polaire; la corrélation sera facile à établir.

Les planètes intéressantes ont actuellement quitté l'horizon de Paris pour les observateurs qui consacrent à l'étude de l'astronomie les heures de la *soirée;* s'ils veulent contempler Saturne avec son anneau et ses huit satellites, ils n'auront d'autre ressource qu'un lever matinal : à 2 H. 1/2 cette planète sortira des brumes de l'Orient. En revanche, le ciel livre à notre examen et à notre admiration les brillants amas d'étoiles d'Hercule AR 16 h.17— (L) + 36°41′; de Persée, 2h.1 + 56°36′, de la chevelure 13h.7 + 18°48′ et les multiples centres stellifères de la voie lactée. On peut y joindre les étoiles doubles ε Lyre, α Hercule, β Cygne, α Chien de chasse, ε Bouvier, γ Dauphin, etc., et la comète septennale qui gît dans la constellation du Cocher.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Les verminières. — Les vers de terre sont un manger de choix pour les volailles. C'est pourquoi la multiplication artificielle des vers de terre est une opération excellente dans un établissement où l'on élève des volailles sur une certaine échelle. Aussi les habiles éleveurs ont-ils soin de se munir d'une verminière qui fournit à leurs volailles la nourriture animale qu'elles aiment le plus.

Voici la méthode à suivre pour créer une verminière :

On creuse une grande fosse, puis on la remplit de paille de seigle hachée, mêlée avec du crottin de cheval; on jette dessus une légère couche de terreau qu'on arrose avec du sang de bœuf, ou de veau, ou de tout autre animal fraîchement immolé. On jette sur cette couche de menus morceaux de viande gâtée, de boyaux de volailles, de cadavres d'animaux crevés; on les recouvre avec des marcs de vendange et avec des grains ou criblures d'avoine, de blé, de son. Lorsque la fosse est pleine, la fermentation putride, avivée par le fumier de cheval, ne tarde pas à se développer, et des millions de vers ou d'êtres embryonnaires y prennent naissance et se renouvellent chaque jour. Les volailles en sont tellement avides qu'il importe de ne pas les laisser s'en repaître à satiété; leurs œufs seraient détestables. Mais cette nourriture aiguise leur appétit et pousse à la ponte des œufs. En tout cas, la verminière est un riche et précieux garde-manger pour tous les hôtes de la basse-cour.

Pour l'entretenir en bon état de production, on l'arrose le matin avec des eaux grasses dans lesquelles on mêle du sarrasin et des hachures de pommes de terre. Les poules accourent picorer ce tas avec un appétit insatiable. Les habiles ménagères tirent un excellent parti des verminières gouvernées de cette façon. (*Gazette agricole.*)

Mastic pour tuyaux en caoutchouc. — On nettoie avec soin les fentes du tuyau, puis on y introduit la solution suivante de caoutchouc :

Sulfure de carbone	160 grammes
Gutta percha	20 »
Caoutchouc	40 »
Colle de poisson	10 »

Si la fente est entr'ouverte, on en réunit préalablement les bords par une couture et on applique la solution par couches. On laisse sécher pendant 24 heures ou 36. Après enlèvement du fil de la couture, on coupe proprement le mastic formant bourrelet au dehors de la fente, avec une lame bien affilée que l'on trempe préalablement dans l'eau.

(*Journal des Brasseurs.*)

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BAINS DE MER DE L'OCÉAN

BILLETS D'ALLER ET RETOUR A PRIX RÉDUITS

Valables pendant 33 jours

Pendant la saison des bains de mer, jusqu'au 31 octobre, il est délivré, à la gare de Paris (quai d'Austerlitz), des billets aller et retour de toutes classes, réduits de 40 °/. pour les stations balnéaires ci-après :

Saint-André-des-Eaux, Pornichet, Escoublac-la-Baule, Le Pouliguen, Batz, Le Croisic, Guérande, Vannes, (Port-Navalo, Saint-Gildas-de-Ruiz), Plouharnel-Carnac, Saint-Pierre-Quiberon, Quiberon, Lorient, (Port-Louis, Larmor,) Concarneau, Quimper, (Bénodet, Fouesnant, Beg-Meil,) Douarnenez, Chateaulin, (Pentrey, Crozon-Morgat).

La durée de validité de ces billets (33 jours) peut être prolongée d'une, deux ou trois périodes successives de 10 jours, moyennant le paiement, pour chaque période, d'un supplément égal à 10 °/. du prix du billet. La demande de prolongation devra être faite et le supplément payé avant l'expiration de la durée de validité primitive ou prolongée. Ces formalités pourront être remplies, soit à la gare de départ, soit à la gare destinataire, soit, lorsqu'il a lieu, aux gares d'arrêt ci-après :

Le voyageur, porteur d'un billet délivré pour les stations au delà d'Auray vers Landerneau, Quiberon, Concarneau et Douarnenez, aura la faculté de s'arrêter à celles des stations suivantes qui seront comprises dans le parcours de son billet : Auray, Hennebont, Lorient, Quimperlé, Rosporden et Quimper.

Admission des voyageurs de 2e et 3e classes dans les trains express 9 et 29

Le train express n° 9, partant de Paris (Gare d'Orléans), à 10 h. 40 matin, prend les voyageurs de 2e et 3e classe munis de billets de bains de mer à destination desdites stations.

Le train express n° 29, partant de Paris (Gare d'Orléans) à 8 h. 35 soir, prend les voyageurs de 2e et 3e classes porteurs desdits billets, de bains de mer.

Délivrance des billets, à la gare du chemin de fer d'Orléans, quai d'Austerlitz, au bureau, 8, rue de Londres, ainsi qu'à tous les autres bureaux succursales de la Compagnie d'Orléans.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).

Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.

CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867) PARIS 15, rue des Halles, 15

Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA CHRONIQUE INDUSTRIELLE

DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS

Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

571-88. — Imprimeur-Gérant Dreux, 8, rue François 1er Paris.

Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre de la Nouvelle-Zélande. — La Nouvelle-Zélande a été éprouvée le 1er de ce mois par un violent tremblement de terre qui s'est propagé dans les deux îles ; il y a eu cinq chocs distincts dans l'espace d'une heure et demie. A Christchurch, la flèche de la cathédrale a été détruite et plusieurs constructions ont été endommagées; les habitants, qui à la première alarme s'étaient précipités hors de leurs demeures, y sont rentrés quand ils ont cru le danger passé. Depuis, une nouvelle secousse a été ressentie à Westport sur la côte Sud-Ouest du district de Nelson.

Tremblement de terre en Grèce. — Un violent tremblement de terre a eu lieu le 9 septembre à Algion. Il a occasionné des dégâts sérieux dans les villages environnants. Quelques personnes ont été blessées.

L'effondrement de Horhor. — Nous signalions dernièrement dans l'analyse d'une séance de l'Académie des sciences l'effondrement d'un village en Asie-Mineure ; voici la lettre du consul de France à Erzeroum qui a annoncé cet événement :

« D'après les avis reçus de Keghi, district situé au sud-ouest d'Erzeroum, un accident phénoménal s'est produit pendant le mois de juin, à Horhor, village composé d'une centaine de maisons et distant de trois lieues du district précité.

» Les habitants de Horhor entendaient, depuis quelques jours, des bruits souterrains venant du fond de l'emplacement même du village. Ces bruits persistaient encore, lorsque tout à coup le terrain occupé par le village, se détachant sur un circuit de plus de plus de 1km des terrains contigus, s'est enfoncé de 0m, 20 environ.

» Effrayée par ces symptômes menaçants, la population s'est empressée d'évacuer immédiatement le village et de se disperser dans les localités avoisinantes, en attendant la fin du phénomène.

» Cette précaution prise par les habitants de Horhor ne pouvait être plus à propos : le lendemain même de son évacuation, une grande partie du village s'est effondrée à une profondeur de plusieurs dizaines de mètres, tandis que sur l'autre partie, le sol se fendant en plusieurs endroits et en divers sens, toutes les maisons existant sur cet emplacement étaient précipitées au fond des profondes crevasses qui venaient de s'ouvrir.

» Environ un mois après l'accident de Horhor, deux secousses de tremblement de terre ont eu lieu, à un intervalle de deux lieues l'une de l'autre, à Erzindjian, ville distante de quatorze lieues et au nord-ouest de Keghi. D'après l'avis officiel reçu à ce sujet par le vali d'Erzeroum, la première secousse a été forte et a duré environ quinze secondes. Une église arménienne, le dôme d'une mosquée, quatre minarets, avec une dizaine de maisons, se sont écroulés ensevelissant sous leurs décombres trois femmes et huit enfants. »

L'éruption du Bandai-San au Japon. — On a reçu des détails sur la terrible éruption qui a ravagé le Hibara-Mura district de la partie septentrionale du Japon, au milieu du mois de juillet.

Au moment où un correspondant du *Daily News* écrivait, les bruits souterrains et l'agitation du sol avaient cessé, mais la montagne vomissait des torrents de fumée et il était évident qu'il s'accomplissait encore un immense travail souterrain. Le lieu du désastre a subi des changements extraordinaires; de véritables montagnes se sont élevées sur la plaine; l'une d'elles a complètement barré le cours de la Nagase; en compensation de grands lacs se sont creusés, là où l'on ne voyait que des rizières. Dans l'état actuel du pays, il est très difficile de se procurer des guides, car nul ne peut dire où l'on trouvera un chemin praticable, et jusqu'où l'on pourra le suivre. Toute la configuration du sol est bouleversée et de riches villages qui, quelques jours avant, se cachaient dans les bosquets formant la splendide végétation de la montagne, sont maintenant ensevelis sous une couche de six mètres de cendres. L'éruption a été si soudaine que 400 personnes ont perdu la vie. Les blessés très nombreux ont été recueillis dans l'école d'Inawashiro; mais ils sont presque tous dans un état terrible. Plusieurs ont des fractures de crâne, un grand nombre ont les jambes brisées, d'autres sont couverts de brûlures.

Cinq villages ont été complètement engloutis.

Les corps que l'on a retrouvés ont toute l'apparence de ceux des victimes d'une violente explosion de chaudière; plusieurs ont été mis en pièces; les autres à moitié bouillis sont tellement défigurés

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

qu'on ne peut reconnaître leur sexe. Mais le spectacle le plus émouvant est celui des corps suspendus dans les arbres calcinés.

Lancés en l'air par la violence de l'éruption, ils ont été arrêtés dans leur chute par les branches des arbres, et là, ils ont subi l'action d'une pluie ininterrompue de cendres et de matières brûlantes; on peut supposer que les souffrances des victimes, dans une telle situation, ont dû être de peu de durée; mais elles ont dû dépasser tout ce que l'imagination peut concevoir; en quelques endroits le spectacle est plus horrible encore : au lieu de corps entiers, ce sont des lambeaux de chair calcinée qui sont ainsi suspendus.

Le Bandai-San se composait de cinq sommets séparés; le plus élevé s'appelle le grand Bandai; le deuxième est une montagne à pente très douce; le troisième, le Kushigamine occupe le second rang, comme hauteur. Le quatrième, le Bandai du Nord est celui qui a été le principal siège de cette éruption; il a pour voisin immédiat le cinquième, le petit Bandai.

L'éruption a recouvert le grand Bandai de cendres blanches; le second pic a été plus rudement ébranlé et tous les arbres ont été détruits sur son sommet. Des pierres et des quartiers de roche ont été précipités à la base du Kushigamine jusqu'à la moitié de a hauteur et il est resté couvert d'une terre bleuâtre. Le Bandai du Nord, d'où l'éruption est partie, est complètement détruit; ses petits débris se sont dispersés sur les montagnes voisines; les plus gros ont été projetés à 8 ou 10 kilomètres, formant, à sa base, un plateau couvert de pierres et de cendres. Il paraît qu'aucun étranger n'était dans cette région, souvent visitée, au moment du désastre.

Profondeur de la mer. — Dans le dernier rapport du service hydrographique des États-Unis sur les sondages opérés par *l'Albatros* dans l'océan Pacifique, le long des côtes de l'Amérique centrale, on remarque une ligne passant par 11°45' latitude nord 97°3' longitude ouest, où les eaux ont une profondeur de 4512 mètres, soit environ la hauteur du niveau de la mer au sommet du mont Shastu (Californie). D'autres sondages ont donné 90, 95, 104, et 110 mètres.

MÉDECINE, HYGIÈNE

Comité consultatif d'hygiène de France. — Dans sa séance du 27 août, le Comité consultatif d'hygiène publique de France a approuvé les conclusions d'un rapport de M. Pouchet, contre l'emploi de l'acide benzoïque, pour la conservation des substances alimentaires.

Le Comité, considérant que les substances, ayant des propriétés antiseptiques, sont nuisibles à l'évolution normale des actes digestifs, et que l'addition aux substances alimentaires de produits antifermentescibles, quelle qu'en soit la nature, est irrationnelle au point de vue de la nutrition et, en outre, capable d'occasionner un préjudice plus ou moins grave au bon et régulier fonctionnement de l'appareil digestif, a émis l'avis que l'emploi de l'acide benzoïque ne saurait être toléré pour la conservation de la bière ou d'autre substance alimentaire. C'est une guerre à mort à tous les agents de conservation; l'acide salicylique avait, malgré certaines réclamations, subi son arrêt; c'est maintenant l'acide benzoïque. A quand la *fumure* qui introduit aussi des antiseptiques : créosote et ses analogues. Espérons qu'elle trouvera grâce.

Le Comité a adopté également les conclusions d'un rapport de M. Dubrisay, sur le capsulage des bouteilles de lait, tendant à l'interdiction de capsules métalliques contenant du plomb.

La vaccination en Allemagne. — On parle souvent, en France, de la nécessité d'une loi rendant la vaccination obligatoire. Cette loi rencontre beaucoup d'obstacles, parce qu'elle paraît, en une certaine mesure, attentatoire à la liberté individuelle. Les résultats qu'elle a donnés en Allemagne sont cependant assez encourageants. Elle a réussi à faire rayer la variole des causes de décès. C'est ainsi qu'aujourd'hui, à Berlin, on ne perd qu'un habitant sur 100 000 de variole, tandis que jadis, il en mourait 92. A Londres, le fait est encore plus patent : la mortalité est de 0,6 seulement par 100 000 personnes.

Responsabilité des pharmaciens. — Il y a quelques années, un pharmacien des environs de Paris subit une forte condamnation pour avoir fourni, sans ordonnance, des solutions de morphine.

Il fut considéré comme responsable des accidents qui avaient été occasionnés par l'abus du médicament. Sa cliente était devenue folle par morphonomanie.

Le tribunal correctionnel de Senlis vient de rendre, dernièrement, un jugement qui fixe de la même manière la jurisprudence.

Un pharmacien qui avait vendu sans ordonnance des solutions de cocaïne et morphine a été poursuivi pour contravention à la loi du 19 juillet 1845, relative à la délivrance des poisons et aussi pour homicide involontaire résultant de l'emploi exagéré des solutions de morphine et de cocaïne. Le tribunal l'a condamné à quinze jours de prison et à 600 fr. d'amende.

Un effet de la foudre. — Le *Courrier de Londres* raconte qu'un mineur d'Albridge, devenu aveugle par l'effet de l'explosion d'une mine chargée de poudre, a recouvré récemment la vue pendant un orage, dans lequel la foudre avait éclaté au-dessus de sa tête.

Durant quelques instants, Bate — c'est ainsi que

Digitized by Google

s'appelle l'ouvrier mineur — ressentit une vive douleur courant des yeux à la nuque; mais cette sensation douloureuse fut de courte durée tandis que la vue lui était rendue.

Nous nous permettons de croire cependant que la foudre aurait été tout à fait impuissante si l'œil avait été atteint de lésions organiques.

AÉROSTATION

Aérostats et cerfs-volants. — On vient de faire à l'arsenal de Chatham, en Angleterre, d'intéressantes expériences aérostatiques, sur l'emploi combiné du cerf-volant avec les aérostats captifs.

M. Douglas Archibald, qui a imaginé ce nouveau mode pour s'élever dans les airs, base son système sur la force ascensionnelle du cerf-volant, qui aide le ballon tout en le mettant à l'abri du vent.

En effet, le cerf-volant permet l'enlèvement de poids beaucoup plus considérables que ceux que le ballon seul pourrait enlever; dans les expériences, un petit aérostat qui ne soutenait que quatre livres a pu, adjoint au cerf-volant, enlever, avec les mille fils d'acier qui retenaient l'ensemble, une capote de soldat du poids de dix livres; en outre, le ballon captif qui, s'il ne possède pas une force ascensionnelle considérable, est réduit à l'impuissance par le vent pendant plus des deux tiers de l'année, peut, lorsqu'il est abrité par un cerf-volant, s'élever dans la plupart des circonstances (333 jours dans l'année). M. Archibald estime qu'un appareil de petites dimensions, établi d'après son système, permettrait, avec la lumière électrique, de transmettre des signaux à grande distance dans presque toutes les circonstances.

Il y a quelques jours, un Français, M. Goupil, proposait aussi le cerf-volant, mais le cerf-volant seul, pour le même usage. Il démontrait, en plus, qu'un cerf-volant de taille convenable pouvait enlever un homme toutes les fois que la vitesse du vent atteint 8m. Or, comme la plupart des navires de guerre atteignent cette vitesse, il pense qu'il y a peut-être, dans cet ordre d'idées, une solution de l'aérostation militaire appliquée à la marine, avec un matériel moins encombrant que celui des ballons employés.

VÉLOCIPÉDIE

Tricycle à voiles. — On sait que de temps immémorial les Chinois ont utilisé la force du vent pour faire progresser ces ingénieuses brouettes, montées sur une grande roue, qui servent là-bas non seulement au transport des marchandises, mais aussi à celui des voyageurs; ils les munissent d'un mât, et quand le vent est favorable on y déploie une voile de nattes.

Voici que cette invention, après cent autres, est copiée en Europe et avec succès, si on en croit l'information suivante.

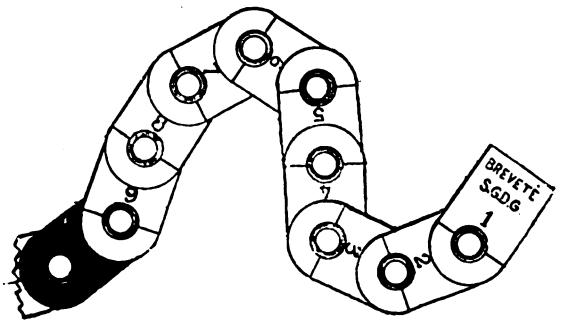
Un Anglais et sa femme, partis le matin de Honfleur sur un tricycle, sont arrivés le soir à Rouen, ayant fait le trajet, d'environ 72 kilomètres.

Chaque fois que, sur une route découverte, le vent était favorable, le voyageur gréait un petit mât en bambou, hissait une voile et n'avait plus qu'à gouverner. Le vent le poussait, paraît-il, avec assez de force pour que, même dans les montées, il ne fût pas nécessaire de faire jouer les pédales. Le vent devenait-il contraire, il amenait voilure et mât, qu'il accrochait le long de son tricycle.

Pour ceux de nos lecteurs qui demeurent loin des routes fréquentées par les touristes anglais, nous rappellerons que c'est devenu une mode en Angleterre, dans une certaine classe, de faire sur un *sociable*, son voyage de noce. Rien de plus ordinaire par conséquent, en certains endroits, que cette apparition d'un couple pilant les pédales d'un tricycle, spectacle qui étonne toujours un peu les Français.

VARIA

Le centimètre conformateur. — Tout le monde connaît les mètres brisés qui peuvent prendre le plus petit volume et devenir tout à fait portatifs; les uns sont articulés de vingt centimètres en vingt centimètres, d'autres de dix en dix, quelques-uns de



Le mètre conformateur

cinq en cinq; M. Lhéon a poussé les choses à l'extrême: il a construit un mètre qui est brisé de centimètre en centimètre; mais ce n'est pas seulement pour pouvoir lui donner le plus petit volume, qu'il a adopté cette combinaison, son but est tout autre. Chaque centimètre est réuni au voisin par un œillet formant le pivot sur lequel ils tournent tous deux à frottement, de façon à conserver la position qu'on leur donne. On peut donc, avec cette suite de petites fausses-équerres, prendre le gabarit d'une courbe quelconque, le contour d'un objet, et le reporter sur le papier.

Dans cette opération les centimètres se doublent un peu dans les parties convexes de l'objet, tandis qu'au contraire leur queue se découvre dans les parties concaves; on n'a donc pas la longueur

Digitized by Google

exacte du développement de la courbe, mais le même instrument peut la donner. En effet, ses diverses parties sont faites d'une lame mince et flexible de celluloïde, et une fois la courbe tracée, pour mesurer son développement, il n'y a qu'à appliquer de nouveau le mètre sur l'objet, mais à plat cette fois, en lui faisant suivre exactement tous les contours.

On peut encore se servir de ce mètre pour tracer un cercle en prenant un œillet pour centre et en plaçant la pointe d'un crayon dans l'un des autres.

Terminons par une légère critique : pourquoi M. Lhéon a-t-il baptisé son instrument le *centimètre* conformateur? Il eût été plus logique de le nommer le mètre ou au moins *les* centimètres conformateurs ; voilà un perfectionnement que nous osons conseiller.

Un canot préhistorique. — Un canot primitif a été découvert dans le Tunhoud Fiord, à Valders, dans le sud de la Norwège centrale.

Il a été creusé au moyen de pierres chauffées au rouge ; sa longueur est de 4 m. 1/2 et sa largeur de 80 c/m. Il est en assez bon état. Cette trouvaille présente un haut intérêt, car c'est le premier canot de ce genre trouvé en ce lieu. Ce bateau a été envoyé au Muséum de Christiania.

La langue et l'écriture universelle. — On connaît les propositions faites par la *Société Américaine de philosophie*, pour arriver à la création d'une langue scientifique internationale. L'idée émise se développe et prend de toutes autres proportions. A l'une des dernières séances de la *Société d'ethnographie*. M. de Rosny a donné lecture d'un rapport sur un projet tendant à réunir, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889, un Congrès scientifique pour examiner et discuter les diverses questions qui se rattachent à la langue et à l'écriture universelles. Il ne croit pas, dit-il, devoir aborder dès à présent l'examen des tentatives faites jusqu'à ce jour à l'effet d'assurer aux nations civilisées un moyen linguistique de communications internationales. Les efforts tentés jusqu'à ce jour pour aboutir à un résultat dans cette direction sont sans doute partis d'une initiative généreuse et qu'on aurait tort de repousser avec dédain ; mais il faut avouer qu'ils n'ont pas été heureux ou qu'ils ont presque toujours manqué de base scientifique. Il y aurait cependant une utilité incontestable à rechercher les moyens de poser le problème sur des assises sérieuses ; et, sans dissimuler son hésitation, il ne croit pas devoir s'opposer à ce que la question soit élaborée par la Société.

Quant à l'écriture universelle, les difficultés à lever sont moins considérables ; et déjà quelques savants éminents ont obtenu des résultats au point de vue de l'application d'un alphabet général aux travaux de linguistique.

Après avoir exposé les principaux systèmes d'écriture universelle proposés jusqu'à ce jour pour les publications philologiques, et en particulier pour la reproduction des textes asiatiques, africains et océaniens en lettres latines plus ou moins modifiées, M. de Rosny propose à la section de nommer une Commission permanente pour se livrer à cette étude.

Cette proposition est adoptée et la section procède à l'élection des membres de la Commission, qui sera composée ainsi qu'il suit : MM. René Allain, le docteur Legrand, Aug. Lesouëf, Léon de Rosny, Charles Cousin, Léon Cahun, Castaing, Jules Oppert, de Villemereuil, E. Levasseur, Félix Hément, docteur Michalowski, J. Vinson, Malte-Brun, Émile Legrand, Rémi Siméon, C. Pret, C. Lagache, Jacqueline, Brouet, Lamas, Donatis, docteur Verrier, Bœll, Jametel, Tugault, de Faria et Hégel.

La section décide ensuite que le système de transcription des langues proposé par M. de Rosny sera publié par la section, dans le but de servir de point de départ aux investigations ultérieures.

Un des résultats du canal de Suez. — L'ouverture du canal de Suez a eu quelques résultats tout à fait imprévus : on sait déjà qu'il a singulièrement modifié le climat de la basse Égypte, où les pluies, à peu près inconnues avant lui, sont devenues relativement fréquentes.

On en signale un autre, une invasion maritime absolument fâcheuse.

Les requins étaient jusqu'à présent inconnus, paraît-il, dans l'Adriatique ; mais l'ouverture du canal de Suez leur aurait donné l'entrée de cette mer au point que les ports de Fiume et de Pola en seraient infestés. Aussi les résidents n'osent-ils plus se baigner en mer.

La chose n'a rien d'impossible : rappelons cependant, que l'on a pêché des requins dans la Méditerranée, bien avant l'ouverture du canal de Suez, et que le détroit de Gibraltar offre à ceux de l'Atlantique, souvent rencontrés par sa latitude, une passe autrement facile que la coupée de Suez à Port-Saïd.

Transmissions en poils de chameau. — Les cordes ou courroies en poils de chameau, employées pour transmissions, ont été soumises récemment à une série d'expériences à l'École Polytechnique de Munich. Il en résulte qu'elles offrent une résistance de 440 kilogs par centimètre carré comparativement à 152 — 367 kilogs, limites dans lesquelles se placent la force des autres courroies.

Ces courroies travailleraient silencieusement bien, et sans être affectées par les acides.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE

Formation des éclairs

Me trouvant un soir de juillet assis sur un balcon, la tête renversée en arrière, regardant les nuages couleur d'encre qui couvraient le ciel, je vis tout à coup une tache ronde, grise terne, se produire au milieu du nuage. Aussitôt un éclair la traversa suivant son diamètre, et de suite, un deuxième éclair la franchit de nouveau en sens inverse. Depuis j'ai constamment observé ce deuxième éclair de retour. On lui doit la recrudescence finale du roulement de tonnerre. L'éclair dont je viens de parler s'était produit vers deux mille six cents mètres de hauteur.

En tenant compte de la vitesse de chute de la pluie de la hauteur du point de départ, on arrive à conclure qu'à l'instant précis où la tache grise s'était formée, le nuage s'est, sur ce point, transformé en pluie et l'éclair a suivi la transformation en pluie et ne l'a pas précédée comme on le croit en général. Depuis j'ai vérifié maintes fois ce fait et on peut le considérer comme acquis.

L'éclair se produit d'un bord à l'autre de la tache à travers celle-ci; donc la décharge saute de goutte en goutte à travers la tache, formée de gouttes de pluie, en voie de tomber à la surface du sol. Je n'ai jamais vu d'exception et, avant que la pluie ait touché le sol, un éclair l'a suivie et rencontrant un conducteur supplémentaire tel qu'un arbre ou un clocher, elle le suit et le foudroie. Le passage d'une goutte à l'autre doit produire nécessairement des zigzags très capricieux. Pour la production de la tache grise du nuage, il faut nécessairement admettre un courant d'air froid, venu de plus hautes régions de l'air. La pluie ensuite entraîne ce courant d'air et l'aspire en tombant, et donne un courant d'air froid descendant. Ce qui ne veut pas dire qu'il n'y a pas de tourbillons où tout est ascendant, j'en ai vu plusieurs en France et en Algérie; les deux systèmes existent, les uns donnent de la pluie, les seconds enlèvent la poussière, les insectes, les fourmis, par exemple, et les emportent au loin..

L'éclair qui traversa le premier la tache grise dont j'ai parlé ci-dessus, était dirigé dans le sens de la marche du nuage et l'éclair de retour, en sens inverse. Je crois avoir observé d'autres fois la même orientation des éclairs partant dans les nuages.

Dans la machine électrique Armstrong, c'est la vapeur en s'échappant de la chaudière qui se charge d'électricité, et le peigne métallique, en la condensant, dégage cette électricité et la recueille. C'est le même fait qui semble se passer dans les nuages.

TARDY

LA NOUVELLE VÉGÉTATION SUR KRAKATOA

M. Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg, à Java, a publié dans les *Annales* de cet établissement le résultat de ses recherches sur la végétation que l'on rencontre aujourd'hui sur les débris de l'île de Krakatoa, dans le détroit de la Sonde.

M. Hemsley en donne un résumé intéressant dans le journal anglais *Nature*.

La grande éruption volcanique de Krakatoa en 1883 est encore présente à tous les esprits ; on sait qu'elle a laissé subsister une partie de l'île. Mais celle-ci qui, avant l'éruption, était couverte d'une végétation luxuriante, n'en portait plus trace après l'événement.

M. Treub a visité les lieux en 1886. Ce qui reste de Krakatoa est un îlot d'environ trois milles de long ayant la forme d'une montagne s'élevant brusquement au-dessus des flots. Un côté est presque vertical de la base au sommet qui a une altitude d'environ 760 mètres; l'autre présente une pente très escarpée.

Cet îlot est situé à dix milles de l'île de Sibésie, la terre la plus proche portant une végétation terrestre; à vingt milles de Sumatra et à vingt-un de Java. Les îles Verlaten et Lang sont beaucoup plus rapprochées ; mais elles ont été dépouillées de toute végétation lors de la terrible catastrophe, et elles étaient encore nues en 1886.

La destruction complète de toute vie végétale sur l'île de Krakatoa ne peut être mise en doute, d'après le Dr Treub : Les graines les plus résistantes, les rhizomes les mieux protégés ont dû perdre toute vitalité sous l'influence de la chaleur excessive qui s'est développée dans ces terrains et aucun germe n'aurait su y résister. Toute l'île, du sommet du pic jusqu'au bas, au-dessous du niveau de la mer, est aujourd'hui couverte d'une couche de cendres et de ponces, dont l'épaisseur varie de un à soixante mètres. D'autre part, la supposition que la végétation y a pu être ramenée par la main de l'homme doit être absolument écartée : l'île est inhabitée, inhabitable et elle est d'accès très difficile.

La végétation actuelle est donc due à d'autres agents, parmi lesquels on en peut nommer trois : les vents, les flots, les oiseaux.

La végétation rencontrée sur Krakatoa, trois années environ après l'éruption, se compose dans son ensemble de fougères et de quelques types isolés de plantes phanérogames, les unes et les autres sur le rivage et même sur les pentes de la montagne. Onze espèces de fougères ont été recueillies et quelques-unes étaient représentées déjà par de nombreux

Digitized by Google

sujets ; ce sont, toutes, des espèces très répandues, voici leurs noms : *Gymnogramme calomelanos, Acrostichum scandens, Blecknum orientale, Acrostichum aureum, Pteris longifolia, Nephrolepis exaltata, Nephrodium calcaratum, Nephrodium flaccidum, Pteris aquilina, Pteris marginata, et Onychium auratum.*

Il n'est pas surprenant que les spores de ces fougères, de même que ceux de plusieurs autres, aient été transportés par le vent sur cette île ; mais comme le Dr Treub le fait remarquer, ce qui est étonnant, c'est qu'elles aient pu pousser dans des conditions aussi désavantageuses. Chimiquement et physiquement les matières volcaniques qui couvrent l'île, forment un terrain aussi stérile qu'on peut l'imaginer,et cependant les prothallia de ces fougères s'y sont rapidement développés.

Des recherches plus minutieuses en ont donné l'explication : ces fougères ne sont pas les premiers organismes qui ont paru dans cette nouvelle végétation de Krakatoa ; les cendres et les pierres ponces y sont partout couvertes d'une couche très mince de *Cyanophiccae* (algues d'eau-douce) appartenant aux genres *Lyngbya*, *Tolypothrix*, etc, en tout six espèces. La présence de ces algues donne au sol une apparence gélatineuse et hygroscopique, en l'absence de laquelle, il est peu probable que les fougères eussent pu pousser. Ainsi, ces organismes microscopiques ont préparé le sol pour les fougères, de même que celles-ci ont apporté les conditions, grâce auxquelles les graines des phanérogames ont pu y germer et se développer,

Cet ordre phanérogamique (plantes à fleurs) de la nouvelle végétation était représenté, sur le rivage, par de jeunes sujets de : *Canophyllum Inophyllum, Herbera Odollom, Hernandia Sonora, Scœvola Kœnigii, Ipomœa pes-capsœ.* Un type d'*Erythrina*, deux de *Cyperacæ*, *et de Gymnotrix elegans.* A l'exception de ce dernier, herbe commune à Java, tous les autres sont du nombre des plantes qui prennent possession des récifs de coraux nouvellement émergés.

A l'intérieur de l'île, sur les pentes de la montagne, le docteur Treub a trouvé les *Scœvola Kœnigii, Tournefortia argentea*, un type de *Wollastonia*, un de *Senecio*, deux de *Conyza, de Phragmites Roxburghii* et de *Gymnotrix elegans.*

Outre ces phanérogames, l'explorateur constata, sur la côte même, la présence de semences ou de fruits de : *Heritiera littoralis, Terminalia Catappa, Cocos nucifera, Barringtonia speciosa* et *Pandanus.* Ces espèces sont aussi au nombre de celles communes au bord de la mer et sur les îles de coraux de l'Archipel malaisien, et de la Polynésie.

Il est difficile d'imaginer une évolution plus intéressante d'une nouvelle végétation prenant possession d'une région, que celle décrite par M. Treub, dans laquelle des plantes sporifères microscopiques ont préparé le sol pour les espèces supérieures. Par le fait, ce n'est pas une découverte, et la chose était connue; mais c'est sans doute le première fois que l'on possède une observation directe de la reconstitution de la vie végétale sur une île volcanique.

Le Dr Treub se propose de poursuivre ces investigations et de suivre le développement de la flore sur ce rocher.

LES

CRUSTACÉS DU FOND DES MERS

Le fond des mers a été longtemps considéré comme inhabité. Les travaux qu'on dut faire en 1881 dans la Méditerranée pour relier le câble télégraphique rompu et immergé à une profondeur de deux mille mètres, révélèrent au monde savant, tout surpris, qu'il existait des êtres vivants à cette profondeur, dans cette obscurité incompatible avec la vie végétale et à une pression qui semblait devoir s'opposer au fonctionnement des lois de la biologie animale. Des expéditions scientifiques furent organisées, des savants embarqués sur des vaisseaux dont les noms appartiennent à l'histoire : le *Talisman*, le *Challenger*, le *Travailleur* pratiquèrent des sondages à diverses profondeurs, et une faune toute nouvelle fut découverte et étudiée. Nous avons déjà décrit quelques spécimens de ce monde si intéressant, et en particulier, il y a deux ans, un de nos collaborateurs racontait l'histoire de quelques poissons remarquables, qui vivent à deux mille mètres au-dessous de nous. Ces poissons ne diffèrent pas d'une façon essentielle de ceux de la faune pélagique. On rencontre aux divers étages de l'océan les mêmes espèces et des espèces très voisines les unes des autres. Leurs organes présentent cependant quelques modifications imposées par les conditions biologiques de ce milieu si particulier.

La lumière ne pénètre pas à de si grandes profondeurs, mais la nature y a suppléé en douant plusieurs animaux abyssaux d'appareils lumineux; leurs tissus sont, en certaines conditions et chez quelques-uns seulement, phosphorescents à la manière de quelques espèces de méduses ou de divers animaux terrestres. Il n'a jusqu'ici été question que des poissons, nous voudrions dire aujourd'hui un mot des crustacés, nous réservant de décrire un autre jour quelques autres espèces animales.

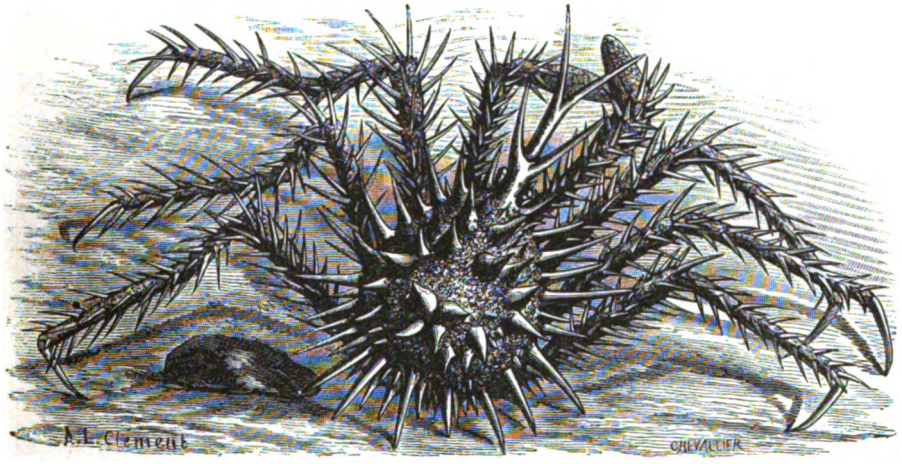
Les crustacés sont des arthropodes respirant par des branchies. Dépourvus de squelette inté-

Digitized by Google

rieur et de système cérébro-spinal, ils sont, à ce double point de vue, semblables aux insectes et aux vers. Frédol, en parlant des crustacés marins, car il y en a aussi dans les eaux douces, les appelle des insectes de la mer. Leur anatomie est connue depuis peu, ils subissent des métamorphoses nombreuses et complexes. C'est à ce point que des formes larvaires ont été pendant longtemps considérées comme constituant des genres et non des familles spéciales ; tels sont les Zoès, larves des crabes, et les Phyllosomes, larves des langoustes.

Ces animaux sont enveloppés dans une épaisse carapace calcaire armée le plus souvent d'épines longues et acérées. Leurs sens sont très développés. Ils portent à la partie antérieure du corps deux paires d'antennes qui logent les organes de l'audition et de l'olfaction.

Les organes de l'ouïe sont cependant, chez quelques espèces, logés à l'extrémité postérieure du corps, sous la lamelle caudale. Le toucher a pour organes des poils très fins et nombreux situés autour de la bouche. Les yeux sont tantôt pédonculés, tantôt sessiles. Mais il y a peu d'espèces sujettes à autant de variations que les crustacés ; on en connaît actuellement 5 500 de vivantes se divisant en dix ordres dont quelques-uns, vivant en parasites sur des poissons, ont un aspect tout à fait vermiforme et sont dépourvus d'organes visuels. Plusieurs habitent le fond de la mer. Durant l'expédition du talisman, M. Filhol, un des savants qui en faisaient partie, raconte



Lithodes ferox

Crustacé de la faune abyssale trouvé à 4000 mètres

qu'il en a pêché à 4 785 mètres, il en a dessiné un, le *Lithodes ferox*. C'est un très joli animal, de couleur rouge clair armé de nombreuses épines. On dirait une châtaigne tombée au fond de la mer qui y aurait pris vie et à laquelle il aurait poussé des bras et des jambes. C'est son armure puissante et terrible qui lui a mérité le nom de *ferox;* il est impossible de le saisir sans se piquer et il doit être un hôte très dangereux pour ses voisins ; d'autant que les crustacés sont des animaux très voraces et si heureusement doués que leurs membres repoussent lorsqu'ils ont été brisés et séparés du tronc.

Je ne puis résister au plaisir de donner le récit d'une scène dont Rymer Jones fut le témoin, et que raconte Filhol : Rymer Jones, ayant placé un jour des crabes tourteaux dans un aquarium, vit l'un d'eux s'emparer d'un de ses compagnons, en étreignant le bord de sa carapace avec une de ses pinces, briser cette cuirasse avec l'autre pince et se mettre alors tranquillement à fouiller dans le corps, arrachant des lambeaux de chair qu'il s'empressait d'avaler, mais pendant qu'il faisait ce festin fratricide, un autre crabe s'approcha de lui par derrière, le saisit, et le maintenant vigoureusement, lui fit subir le même supplice. Notre tourteau ne se troubla pas pour si peu, et continua tranquillement son repas que la mort seule fut capable d'interrompre.

Quelle heureuse organisation que celle de ces animaux, ajoute notre auteur. Le lithode féroce est de la même famille. On connaît peu ses mœurs, mais ce doit être un animal assez dangereux, si l'on en juge par son organisation.

FOURQUES

Digitized by Google

SUR LA

RICHESSE ALCOOLIQUE DES VINS

Les lecteurs du *Cosmos* savent bien l'abus excessif du respect demandé pour la « *Science* » et ils me sauront gré de leur offrir un exemple frappant et tout nouveau de cet abus.

Un chimiste étranger (je tairai son nom), vient de publier quelques expériences d'où résulte, suivant lui, un procédé nouveau (?) pour mesurer l'alcool avec « une précision que l'on ne saurait obtenir par les méthodes physiques actuellement en usage ».

Ainsi la méthode Gay Lussac — perfectionnée par Maumené — ne donnerait pas la précision obtenue par l'auteur étranger, disons X.

Je laisserais passer en silence la prétention — naïve — de cet auteur, si elle ne nous donnait une occasion — intéressante — de montrer ce que j'ai dit bien souvent et ce que je répète, non sans tristesse, mais avec la fermeté nécessaire au culte de la Vérité, c'est que la « science », principalement celle dite « moderne », est, non seulement fausse, mais absolument dirigée de manière à reculer les limites de l'erreur au delà de toutes les bornes.

L'auteur X... fait d'abord distiller le vin (ou le liquide alcoolique à étudier) : il se soumet à tous les inconvénients de la méthode Gay Lussac — à la distillation, c'est-à-dire à la partie la plus gênante de cette méthode — et il croit pouvoir agir dans le liquide alcoolique, souvent très impur quand on le prépare sans la neutralisation Maumené, pour déterminer l'alcool au moyen du réactif nouveau.

Ce réactif c'est le permanganate de potasse.

Et l'auteur X... l'emploie, dans des conditions où l'erreur — pratique — est inévitable : « A un » mélange d'alcool et d'un excès de permanga- » nate, on ajoute une quantité d'acide sulfurique » qui représente environ 40 0/0 du mélange final. » Dans ces conditions, l'acide permanganique, » brusquement mis en liberté, oxyde *instantané-* » *ment* l'alcool. »

Rien ne peut sembler plus net; si les choses se passaient de la sorte, l'opération serait assez simple : elle donnerait l'oxydation « instantanément », elle la donnerait complète suivant l'équation

$$C^4H^4(HO)^2 + 12\,O = C^4O^8 + H^4O^4 + H^2O^2 \ldots [a]$$

et telle est bien la pensée de l'auteur, à la première ligne d'explication essayée dans son mémoire ; car il écrit :

« Le calcul est celui-ci :

» A une molécule d'alcool correspondent 6 atomes d'oxygène... »

C'est bien l'équation [*a*].

Mais à peine l'auteur X... a-t-il donné ces indications *théoriques,* il y joint le compte rendu *pratique* où l'on va voir un de ces monstrueux gâchis, caractéristiques de la « science moderne » et dont on ne peut se rendre exactement compte sans la Théorie générale du signataire de cet article.

D'abord l'auteur X... ne parle pas d'agir en vases fermés; peut-être l'a-t-il fait; mais cela vaut d'être recommandé; car il donne les détails de l'oxydation instantanée de manière à bien prouver, au contraire, la lenteur de cette oxydation et même sa production incomplète.

« L'alcool, mis en présence d'un excès de per- » manganate en liqueur sulfurique, étendue, froide » ou chaude, donne lieu, au bout de peu d'ins- » tants, à une formation d'aldéhyde reconnais- » sable à son odeur caractéristique, preuve que » l'oxydation n'a été que partielle. »

Partielle, vous entendez bien, ce n'est pas du tout celle de l'équation [*a*]

Au lieu de 12 équivalents d'oxygène, la formation d'aldéhyde en demande seulement deux comme il suit :

$$C^4H^4(HO)^2 + 2\,O = C^4H^2(HO)^2 + 2\,HO \ldots [b]$$

et disons-le en passant, l'aldéhyde n'est pas de l'alcool déhydrogéné simplement, c'est l'alcool du dibène C^4H^2, c'est-à-dire d'une toute autre série, comme toutes ses propriétés le montrent.

L'auteur X... ajoute : « Même après un con- » tact prolongé pendant plusieurs heures, le » liquide contient encore des produits d'oxyda- » tion incomplète, l'acide acétique, par exemple, » dont on connaît la grande résistance aux agens » d'oxydation. »

Ainsi, décidément, l'oxydation, bien loin d'être instantanée, ce qui veut dire complète, est encore très incomplète, même au bout de plusieurs heures. Pour former l'acide *diédique* (acétique est tout à fait impropre et ne dit pas la composition) il ne faut pas 12 équivalents d'oxygène, il suffit de 4.

$$C^4H^4(HO)^2 + O^4 = C^4H^4O^4 + (HO)^2$$

ou plus exactement, *dans la circonstance actuelle :*

$$C^4H^2(HO)^2 + O^2 = C^4H^2O^2(HO)^2. \ldots\ldots [c]$$

équation d'après laquelle l'acide ne serait pas

Digitized by Google

diédique, mais un hydrate de bioxyde de dibène, et peut-être un *oxhydrate* de dibène $C^4H^2(HO^2)^2$, formules sur lesquelles je reviendrai dans une autre étude.

L'auteur X... croit avoir distingué la raison de l'action instantanée; cette action serait due à la mise en liberté *brusque* de l'acide permanganique, il ne prononce pas les mots trop connus d'**état naissant;** mais c'est plus que probablement sa pensée, — personne n'admettra cette différence; — l'acide permanganique mis en liberté, d'avance, ou brusquement, produit les mêmes effets avec l'alcool.

Mais ce n'est pas tout; après avoir donné l'oxydation complète de l'alcool comme base de son procédé (dont il achève la description en disant : « Il est probable que le permanganate, employé » comme il vient d'être expliqué, pourrait réduire » en eau et acide carbonique un certain nombre » d'autres matières organiques... ») l'auteur dit :

« Pour brûler 1 gramme d'alcool il faut 8 gr. 244 de permanganate. »

Le gâchis devient épais; pour brûler 1 gramme d'alcool il faut :

$$46 : 158 \times 3 :: 1 : m = 10{,}304$$

(pour 12, O)

Où l'auteur a-t-il trouvé 8,244 ? nombre trop différent de 10,304 pour être une faute d'impression.

Tout simplement comme résultat de deux expériences sur trois.

I 5 011 d'alc. ont empl. 41 310 de permanganate
II 5 002 — — m'
III 5 004 — — m''

m' correspond à la quantité de I

m'' diffère notablement de I; il est $m \times \frac{5\,016}{5\,004}$

L'auteur X.. s'en tient aux deux premiers résultats dans lesquels

$$\frac{41\,310}{5\,011} = 8{,}244.$$

et n'est pas arrêté par l'énorme différence 10,304 — 8,244 = 2,060, qui prouve une combustion incomplète, *aux 4 cinquièmes s ulement,* et laisse une incertitude évidente.

L'auteur X... a-t-il vu clairement l'*action réelle* de l'alcool et de l'acide permanganique ?

On va voir de combien il s'en faut, et l'impossibilité pour lui, comme pour tout autre classique, de savoir la marche de l'action et les phases nombreuses, *inévitables,* depuis la formation de l'aldéhyde jusqu'à la combustion finale en eau et acide carbonique.

L'action est évidemment de mélange, entre

l'alcool $C^4H^4(HO)^2 = 46$
et l'acide permanganique $Mn^2O^7 = 111.$

On a par conséquent :

1° $$\boxed{M}\ n = \frac{111}{46}$$

$$\frac{2}{3}\left\{\begin{array}{l|l} 27 & 2\ [C^4H^2(HO)^2 + (HO)^2] + Mn^2O^3 \\ \hline 19 & 2\ [\text{————————}] + Mn^2O^3 \\ & + C^4H^4(HO)^2 \end{array}\right.$$

$$111\ C^4H^4(HO)^2 + 46\ Mn^2O^7 =$$

Ainsi, dès la première phase, l'action normale donne seulement de l'aldéhyde, et avec un peu d'énergie, puisque 19 équivalents d'alcool, sur 111, ne sont pas atteints, presque $\frac{1}{6}$, — même dans un excès d'acide permanganique. Plus tard, on a :

2° $$\boxed{M}\ n = \frac{111}{44}$$ et, pour abréger,

$$\frac{2}{3}\left\{\begin{array}{l|l} 21 & 2\ C^4H^4O^4 + Mn^2O^3 \\ \hline 23 & 2\ \text{————} + \text{————} + C^4H^4O^2 \end{array}\right.$$

dans cette seconde phase, on obtient de l'acide diédique (acétique) : mais encore avec difficulté, puisque 23 équivalents d'aldéhyde sur 111, ou plus de $\frac{1}{5}$, demeurent inaltérés; il est clair pour un temps plus ou moins long, car dans l'excès d'acide permanganique, ils finissent par s'oxyder *de plus en plus.*

3° $$\boxed{M}\ n = \frac{111}{60}\ \frac{1}{2}\left\{\begin{array}{l|l} 9 & C^4H^4O^8 + Mn^2O^3 \\ \hline 51 & 2C^4H^4O^6 + Mn^2O^3 \end{array}\right.$$

Dans cette troisième phase on voit se produire 2 acides :

Le dièn Hique $C^4H^4O^8$ (connu aussi sous le nom de glyoxylique);

Et le dièfique $C^4H^4O^6$ (ou glycolique).

4° $$\boxed{M}\ n = \frac{111}{92}$$

$$\frac{1}{2}\left\{\begin{array}{l|l} 73 & C^4O^8 + H^4O^4 + Mn^2O^3 \\ \hline 19 & 2C^4H^4O^{10} + Mn^2O^3 \end{array}\right.$$

Ainsi, même dans cette quatrième phase, la combustion n'est pas encore complète, même pour l'acide dièn Hique, le plus oxydé des deux, il donne naissance à un acide jusqu'ici parfaitement inconnu, l'acide dièjique (il faut prononcer le j, dié-ji-ique), la *Théorie* le révèle et on l'obtiendra *quand on voudra;* j'ai déjà prédit bien d'autres acides qui sont obtenus de jour en jour (1).

Cet acide éprouve à son tour l'action

(1) Huit dans l'action de l'I et des sulfubates (hyposulfites) parmi eux S^3O^2 qui vient d'être obtenu par Villiers, dans l'action de SO^2 et $S^2O^2Na^2O$, où mon confrère **trouvera** S^4O^6, S^5O^8, S^9O^{10}, S^5O^6, S^6O^7, S^7O^8, S^8O^9, S^5O^5, S^7O^7, *plus ou moins basiques,* etc.; son aide S^4O^7 est réellement S^8O^{14} et bibasique.

Digitized by Google

5° $\boxed{M}\, n = \frac{111}{108}$

$$\begin{matrix}1\\2\end{matrix}\left\{\frac{105 \mid C^4O^8 + H^4O^4 + Mn^2O^4 + O^2}{3 \mid 2 - + 2 - + Mn^2O^3}\right.$$

où sa combustion est complète.

6° Reste l'acide diéfique, dont nous aurions peut-être dû parler en premier.

$$\boxed{M}\, n = \frac{111}{76}$$

$$\begin{matrix}1\\2\end{matrix}\left\{\frac{41 \mid C^4H^4O^{10} + Mn^2O^3}{35 \mid 2\,C^4H^4O^8 + Mn^2O^3}\right.$$

L'acide dièfique est donc transformé pour $\frac{41}{111}$ en acide diéjique et pour $\frac{35 \times 2}{111}$ en acide dienHique.

Ces deux acides subissent l'action de l'excès d'acide permanganique — (4° et 5°) et après 6 phases la combustion est complète en CO^2 et HO.

Les classiques peuvent, en « ouvrant l'œil », lire dans cette *action entière* comme dans un livre grand ouvert. Ils peuvent voir pourquoi l'action, même avec un corps aussi énergiqne que Mn^2O^7, est lente et en 6 phases distinctes.

Ils reconnaîtront la formation, en outre de l'aldehyde et de l'acide diédique, de trois autres acides, deux desquels sont connus, le diéfique et le dienHique, et dont le troisième est tout à fait nouveau, l'acide diéjique. — Ils obtiendront cet acide en faisant agir :

$2[C^4H^4(HO)^2] + 3Mn^2O^7 = 2C^4H^4O^{10} + 3Mn^2O^3$

bien entendu, la présence d'un petit excès d'alcool sera favorable ; d'ailleurs l'action demandera un peu de temps pour oxyder l'alcool et l'aldéhyde des phases 1° et 2° bien entendu, surtout, on doit produire l'action en tubes fermés, et dans un bain d'eau presque bouillante.

A froid, même dans l'excès de Mn^2O^7, on distingue nettement pendant plus de 24 heures, l'acide dièdique (acétique) et l'alcool dibénique (aldehyde). Dans le bain d'eau, la combustion est complète en moins de 30 minutes — il faut peu d'alcool et les précautions connues pour ouvrir.

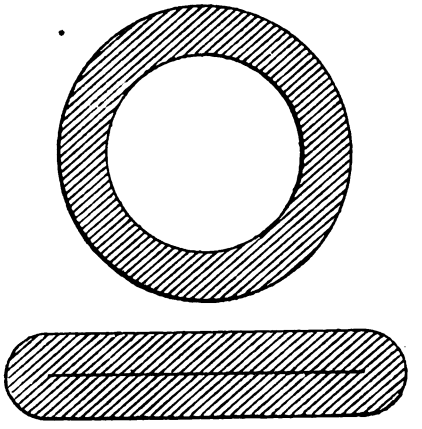
La détermination de l'alcool peut être exacte par ce moyen — pour l'alcool exempt d'autres liquides volatils. Dans le vin, on doit neutraliser par la soude avant la distillation comme je l'ai recommandé.

— L'acide chrômique ne *peut servir avec autant d'avantage.*

E. Maumené.

GÉNÉRATEUR DE VAPEUR
A PRODUCTION INSTANTANÉE
SYSTÈME DE MM. SERPOLLET FRÈRES

On parle beaucoup, en ce moment, d'un nouveau générateur de vapeur qui a été imaginé par MM. Serpollet et qui résout, au moins pour les petits appareils, le problème de la production instantanée de la vapeur. Boutigny, Buisson, Isoard et bien d'autres ingénieurs, avaient étudié déjà, il est vrai, l'application de ce principe, mais aucun n'avait trouvé l'appareil possible, évitant



Le tube employé et ce qu'il devient

les dangers que présente la brusque expansion de la vapeur.

MM. Serpollet ont imaginé de ne vaporiser l'eau qu'au fur et à mesure des besoins du moteur; leur générateur ne contient donc, à un moment donné, que quelques gouttes d'eau, ou la vapeur qu'elles ont produite ; c'est le principe des générateurs à éléments, dits *inexplosibles,* poussé à ses dernières limites, et par suite l'inexplosibilité absolue, obtenue dans la pratique. En effet, en cas de rupture de l'enveloppe du générateur, rupture peu probable comme on le verra, en l'absence d'une quantité de vapeur formant volant, et des grandes masses d'eau habituelles il n'y aurait ni éclat, ni projections.

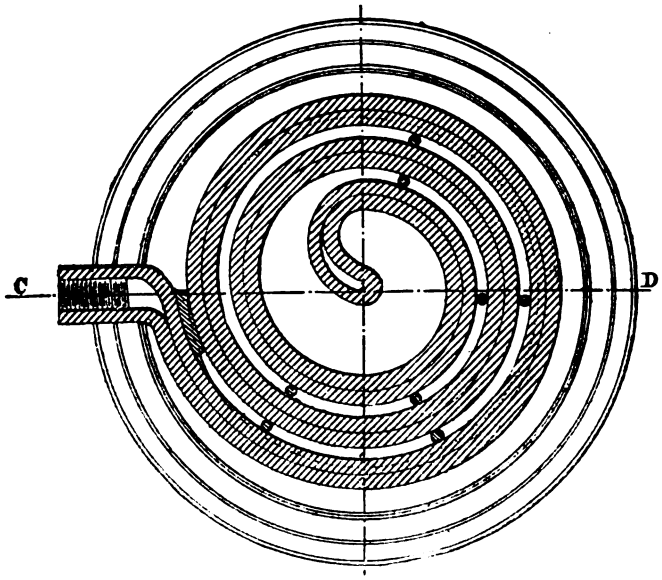
Pour obtenir ce résultat, le nouveau générateur, d'une capacité infiniment petite, est conçu de façon à écraser entre ses parois chauffées, les gouttelettes globulaires aussitôt qu'elles se forment; elles se vaporisent donc immédiatement.

Voici la disposition adoptée pour arriver à ce résultat.

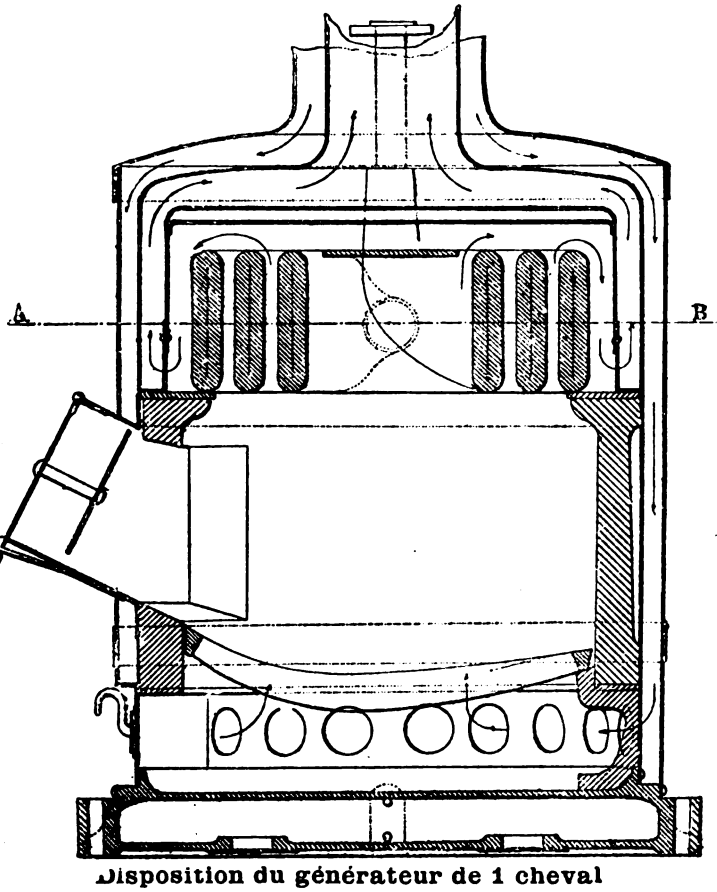
Un simple tube en acier, de forte épaisseur et

Digitized by Google

de diamètre convenable, est aplati et laminé à chaud, à une température inférieure à celle de la soudure du métal ; refroidi, il est repassé au laminoir, et l'on obtient ainsi une lame comprenant un espace libre dont la section, qui apparaît comme un simple cheveu, n'a pas 1/10 de millimètre de largeur. Ce tube, aplati, est contourné pour pouvoir entrer dans un fourreau, roulé en spirale, par exemple (fig. 2,; c'est la chaudière. Si ce tube est porté à 250 ou 300°, l'eau injectée par une extrémité C est brusquement vaporisée et ressort en vapeur par l'autre extrémité, au centre dans le cas actuel, d'où un tuyau le conduit au cyclindre du moteur.



Plan du générateur dans son fourneau



Disposition du générateur de 1 cheval

Le fonctionnement du système est des plus simples ; le piston de la pompe d'alimentation est actionné par un excentrique placé sur l'arbre du moteur. Cette pompe est de très faible dimension et, comme l'eau introduite est toute entière transformée instantanément en vapeur, c'est en réglant cette introduction que l'on règle la marche de la machine. Cela est obtenu automatiquement, le régulateur du moteur agissant, soit sur un robinet de la conduite de refoulement qui permet de renvoyer une partie de l'eau fournie par la pompe à la bache, soit sur une coulisse qui détermine la marche du piston et qui peut le faire varier de 0 au minimum de rendement. Pour la mise en train, on emploie une petite pompe auxiliaire, manœuvrée à la main, qui peut encore servir quand, en marche, on veut obtenir de la machine un coup de collier.

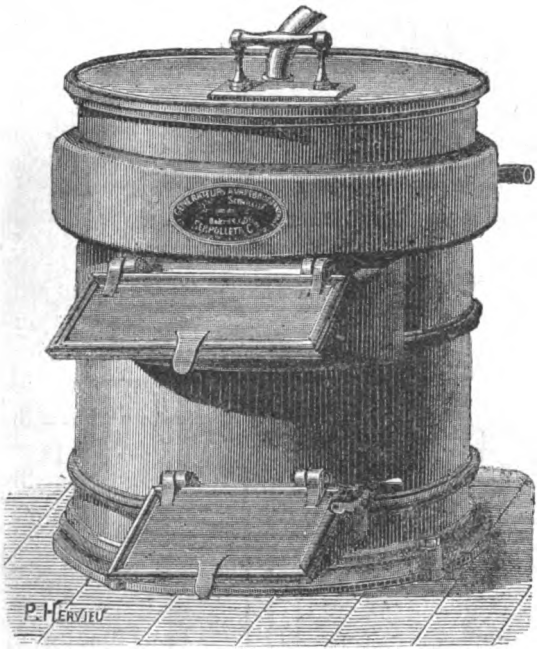
On doit remarquer l'élasticité donnée au système par l'épaisseur des parois du générateur ; leur masse emmagasine une certaine quantité de chaleur, et joue le rôle de la masse d'eau dans les chaudières ordinaires. Un générateur pour alimenter une machine de 1 cheval, pèse 33 kilog. ; il est formé d'un tube de 2 mètres de développement qui a 105 millimètres de hauteur sur 22 d'épaisseur; il présente une surface de chauffe de 48 décimètres carrés et sa capacité intérieure n'atteint pas 25 centimètres cubes.

Ce générateur est logé dans un fourneau à retour de flammes dans lequel l'air destiné à la combustion s'est échauffé en passant dans une double enveloppe avant d'arriver au foyer; le tube y prend en quelques minutes la température nécessaire à la

Digitized by Google

marche. Fourneau et générateur forment un tout qui pèse environ 100 kilog. et qui, comme dimension, ressemble aux poêles mobiles si répandus, mais avec une hauteur de 0m65 seulement.

On pouvait redouter dans l'espace capillaire qui constitue la capacité de ces générateurs, les effets des incrustations produites par les eaux chargées de sels minéraux ; l'expérience a démontré qu'elles n'étaient pas à craindre ; les matières, divisées à l'infini, sont entraînées par la vapeur, et paraît-il, loin de nuire à la marche des organes de la machine, elles y jouent le rôle de lubréfiant.



Aspect extérieur du générateur complet

Un générateur de ce genre est débarrassé de tous les appareils de contrôle ou de sûreté employés dans ses gros aînés : tubes de niveau, soupapes, etc. Il y a quelques années, notre administration aurait estimé que c'était un vice rédhibitoire et certain moteur, venu d'Amérique, le moteur Tison, dans lequel aussi l'eau était vaporisée à peine fournie, n'a pas osé affronter ses rigueurs ; mais on a enfin compris que les règlements d'un autre âge ne pouvaient être éternels. Nos ingénieurs ont examiné le générateur Serpollet et, quoique convaincus de l'absence de tout danger, ils ont voulu se rendre compte de l'effet de la rupture possible des parois ; mais une pression que l'on a estimée de 800 atmosphères, n'a pu la déterminer.

Le générateur Serpollet avec un moteur de 1 cheval, a été appliqué à un quadricycle à deux places, avec lequel on a obtenu des vitesses de plus de 30 kilomètres à l'heure, et qui a pu franchir des pentes de 7 0/0, en forçant l'injection avec la pompe à main, comme nous l'indiquions plus haut. Cette petite voiture portait l'eau et le charbon nécessaire pour une course de trois heures (générateur 110 k., moteur 70 k., eau par heure 15 k., charbon 4.)

Diverses autres applications du système ont été faites, mais toutes avec des appareils de petite dimension. Les inventeurs étudient aujourd'hui des générateurs de plus grande puissance ; si leurs recherches sont couronnées de succès, c'est toute une révolution qui se prépare pour les machines à vapeur employées aujourd'hui.

LE PALAIS DES MACHINES

A L'EXPOSITION DE 1889

Nous avons sommairement donné notre avis, lorsque l'on a émis le projet d'une Exposition universelle en 1889 ; depuis, nous n'avons pas cru devoir discuter à nouveau l'utilité de cette œuvre, ni l'opportunité de la date choisie. Ce n'est pas que notre avis ait changé, il s'en faut de beaucoup. Mais devant un parti pris bien arrêté, toute discussion était inutile, perdait son intérêt, et aurait occupé dans ces colonnes une place que l'on pouvait mieux employer. D'autre part, en pareille matière, les résultats sont plus éloquents que tous les arguments d'une polémique, quelque peu oiseuse quand les choses sont décidées ; or, nous avons le regret de constater chaque jour, malgré cent affirmations contraires, que ces résultats s'annoncent déjà comme devant laisser à désirer.

Mais, si cette démonstration nous semble une erreur à un point de vue général, nous n'en rendons pas moins pleine justice aux chefs-d'œuvre qu'elle fait éclore. Il ne s'agit pas ici, bien entendu, de ceux qui pourront être exposés en 1889 ; nous craignons pour ceux-là, qu'à une époque où les expositions spéciales se succèdent sans interruption, il ne nous soit ménagé que de bien rares surprises ; nous voulons parler des constructions qui couvriront l'emplacement réservé à l'Exposition et dont quelques-unes au moins sont complètement hors de pair.

On s'étonnerait si nous ne citions pas en première ligne la tour Eiffel ; cependant nous laisserons aujourd'hui ce monument de côté, pour nous occuper d'une autre grande construction métallique qui, pour faire moins parler d'elle, ne

Digitized by Google

mérite pas moins de fixer l'attention. Nous vouons parler de la galerie des machines.

Pour abriter ces appareils, on a résolu de leur lever un véritable palais de fer, comme on n'en n'a pas encore vu, et, chose plus remarquable, on y a réussi.

Nous ne nous arrêterons pas à discuter la vanité puérile qui a inspiré cette idée, grâce à laquelle ces machines auront le logement le moins approprié que l'on puisse concevoir. Leur palais, en effet, se composera d'un hall de plus de 420^{m} de longueur, de 110^{m} 60 de largeur et de 48^{m} de hauteur; à peu près la hauteur de l'arc de triomphe de l'Étoile. Sur cette aire de près de 5 hectares, les pauvres machines seront un peu perdues et, elles seront complètement écrasées sous le grand espace vide que laissera au-dessus d'elles la hauteur de cette nef immense.

Mais cette critique du programme tracé aux ingénieurs ne saurait s'adresser à la façon dont ceux-ci en ont vaincu les difficultés. Ici nous admirons sans réserve.

Vingt fermes constituent l'ossature du palais. Jamais, jusqu'à présent, il n'en avait été établi de pareilles; les fermes métalliques de la gare Saint-Pancrace, à Londres, les plus grandes qui aient été encore construites, n'ont que 73 mètres d'ouverture; ici la difficulté à vaincre était d'autant plus grande, que l'on exigeait la suppression de ces tirants en fer, ordinairement employés, qui arc-boutent les piédroits et contrebalancent la poussée, mais qui coupent peu élégamment les nefs qu'ils traversent.

Voici la disposition adoptée : chaque piédroit et la moitié de la ferme correspondante forment une seule pièce rigide. Ces piédroits reposent, par un coussinet, sur une rotule en fonte scellée dans un massif en maçonnerie, tandis que les extrémités supérieures des deux arbalêtriers sont réunies par un énorme boulon. Chaque ferme, complète porte donc sur trois articulations, une moitié soutenant l'autre, comme le font les deux parties d'une échelle double; cette disposition donne une certaine élasticité au système.

Une de ces fermes constitue à elle seule un véritable monument; elle pèse 196 tonnes et compte 32 000 rivures. Le poids total du métal employé pour le hall tout entier, comprenant les vingt fermes, les pannes, les chevrons, les fers à vitrage, les pièces accessoires, est de 7 400 tonnes.

Le levage de fermes de cette dimension était un problème tout à fait nouveau à résoudre. Bien entendu on n'a pas entrepris de les monter d'abord à plat sur le sol, comme cela se fait habituellement, pour les dresser ensuite tout d'une pièce, on a divisé l'opération en plusieurs parties.

Les usines de Fives-Lille et les établissements Cail, chargés chacuns d'une moitié du travail, y ont employé des méthodes différentes.

Les établissements Cail ont élevé un immense échafaudage roulant, de la hauteur et de la largeur de la nef, et les fermes ont été montées en place, d'étages en étages, par parties dont le poids n'excédait pas quelques tonnes.

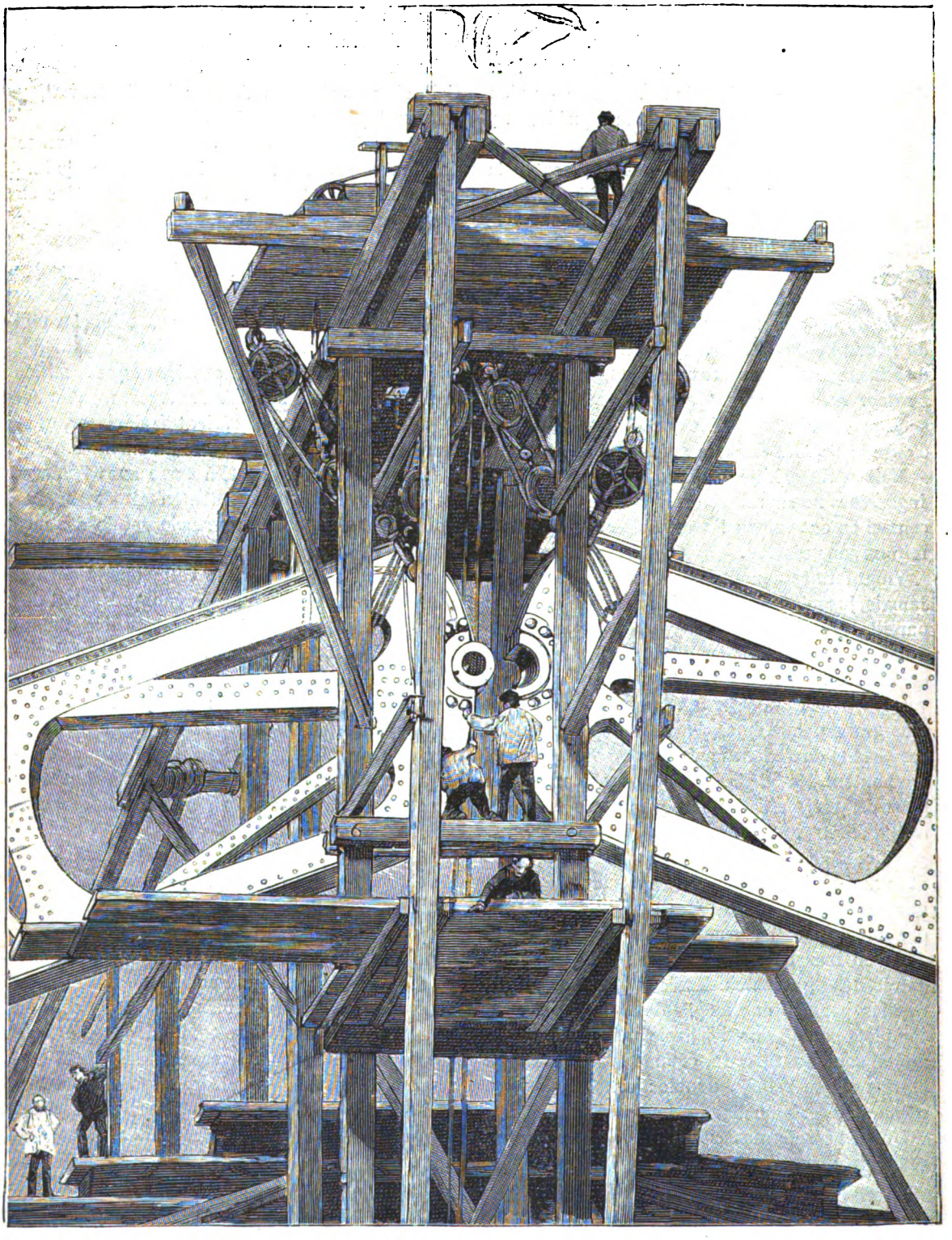
La C^{ie} de Fives-Lille, a mis en œuvre des moyens tout différents. Elle a d'abord élevé trois échafaudages mobiles; un sur chacun des côtés du chantier, mais en dedans des points d'appui des piédroits, et un au centre, aussi haut que le milieu des fermes. Tous ces échafaudages, montés sur de nombreux galets, pouvaient se déplacer, et se transporter d'un bout à l'autre du chantier.

Chaque piédroit, monté à terre avec l'amorce de l'arbalétrier correspondant, était dressé, par un mouvement de bascule sur la rotule destinée à lui servir de base, au moyen de palans frappés sur l'échafaudage voisin; cette opération qui semble fort simple à première vue, présentait des difficultés toutes spéciales en raison des dimensions de la pièce à manœuvrer. D'abord, il s'agissait d'une masse de 48 000 kilog., et si l'effort à faire allait en diminuant au cours de l'opération, puisqu'elle reposait par son pied sur un pivot, en compensation, il était à chaque instant plus difficile de maintenir son équilibre et de la conserver exactement dans un plan perpendiculaire à son axe de rotation.

Les deux piédroits étant dressés, on levait de chaque côté, en y employant les trois échafaudages, les deux arbalétriers représentant chacun un poids de 38 tonnes; les coussinets qui les terminent, dans la partie centrale, étaient amenés en contact, on boulonnait aussitôt le tourillon, et en manœuvrant convenablement les appareils de levage, on arrivait à faire coïncider les trous des pièces de raccordement avec ceux des pièces correspondantes sur les piédroits. Des broches immobilisaient l'ensemble que l'on rivait aussitôt; 1050 rivets de chaque côté faisaient un seul tout de chacune des parties.

Chaque ferme mise en place était reliée à la précédente par les pannes, réunies elles-mêmes par les chevrons; puis laissant à des échafauds volants le soin de terminer les détails, les échafaudages roulants étaient déplacés pour recommencer l'opération dans la travée voisine. Le déplacement de ces échafaudages demandait deux jours, et le levage des pièces de dix à quinze.

Digitized by Google



La réunion des arbalétriers au sommet de la ferme

Les vingt fermes, y compris les deux extrêmes qui, destinées à servir de portique sont un peu plus fortes que les autres, ont été levées successivement, dix par chacune des Compagnies, sans qu'aucun incident grave se soit produit. Cela fait grand honneur à la prévoyance des ingénieurs

Digitized by Google

Digitized by Google

et à la précision de leurs calculs. On doit encore, au soin avec lequel avaient été étudiés tous les éléments du travail que, rien pour ainsi dire n'étant laissé à l'imprévu, le travail a été mené rapidement, et sans accident dans le personnel des ouvriers; or, sur le chantier seulement il y avait 500 hommes ; ce nombre est loin de comprendre tous ceux qui ont contribué à ces travaux, soit dans les ateliers des compagnies, soit pour le transport des matériaux.

En dehors des praticiens, on ne se fait pas facilement une idée de la difficulté qu'il y a à obtenir, dans d'aussi vastes entreprises, la précision, grâce à laquelle toutes les parties de l'édifice viennent se rejoindre exactement, les trous des rivets correspondant exactement entre eux, lorsque des pièces, dont le montage a commencé à plus de 100 mètres de distance, se rencontrent dans l'espace.

Rien de plus simple que d'obtenir cette précision sur l'épreuve, faite dans le calme du cabinet. Mais quand il faut reporter ces mesures sur le terrain, sur les pièces dans les ateliers, en les amplifiant de la quantité voulue, c'est tout autre chose. La seule détermination, au millimètre près, sur les côtés d'un rectangle de 420^{m} de longueur et de 110^{m} 60 de largeur des 40 points d'appui des fermes, est une œuvre capitale. Les constructions métalliques, dont les pièces sont préparées dans les ateliers, obligent à cette précision, plus négligée qu'on ne le croit en architecture, et dont aucun monument n'offre l'exemple, si ce n'est cependant la grande pyramide d'Égypte, plus remarquable peut-être par ce soin apporté dans son établissement, que par sa masse.

Le palais des machines sera complété par deux galeries annexes de 17^{m},50, à deux étages, formant les bas-côtés de la nef colossale; il aura donc une largeur d'environ 150 mètres, plus grande que la longueur de nombre de monuments célèbres. Il sera éclairé par un immense vitrage occupant dans toute la longueur la partie centrale de la toiture de la grande nef. Ce mode est évidemment excellent pour une exposition de machines; mais il est à craindre qu'au point de vue de l'esthétique il ne laisse beaucoup à désirer.

Si, l'exposition finie, on conserve cet immense bâtiment, l'aspect du Champ de Mars sera un peu gâté, l'École militaire étant complètement masquée; mais la garnison de Paris aurait alors pour ses exercices la salle la plus vaste qui existe au monde.

B. Bailly.

LE DICTON DE LA SAINT-MÉDARD

DANS L'ALLIER (FRANCE) (1)

Les travaux de M. le Dr Ad. Bérigny, imprimés en 1854 et 1858 dans l'*Annuaire* de la Société météorologique de France, ceux de M. A. Lancaster, publiés en 1883 dans la revue *Ciel et Terre,* ont démontré, à l'encontre du sentiment général, qu'il convenait de n'accorder qu'une confiance médiocre au dicton toujours si populaire de Saint-Médard.

L'inexactitude de ce proverbe ayant été ainsi constatée à Paris et à Bruxelles, il m'a paru intéressant de faire quelques recherches à ce sujet pour la station météorologique de Baleine, dont la distance à Paris, en latitude, est, à quelques minutes près, la même que celle de Bruxelles à la capitale de la France.

Les observations du parc de Baleine (2) embrassent aujourd'hui une période de 54 années-s'étendant de 1835 à 1888.

De cette série, on a cru devoir éliminer l'année 1839, par suite des lacunes que présentaient les observations de la première quinzaine de juin. On trouvera à la page suivante dans le tableau des 53 années conservées, le nombre de jours de pluie compris dans la période du 8 juin au 17 juillet de chaque année. Ces nombres sont portés dans des colonnes distinctes, selon que la Saint-Médard a été notée jour de pluie ou sans pluie.

L'examen sommaire de ce tableau permet d'énoncer les résultats ci-après :

Dans le cours des 53 années d'observations, il a plu 30 fois le jour de la Saint-Médard, et 23 fois il n'a pas plu.

Le nombre moyen des jours de pluie relevés, après un Saint-Médard humide, du 8 juin au 17 juillet, est égal à 16,4; après un Saint-Médard sans pluie, le même nombre s'élève à 16,6. La différence, 0,2 jour, est minime, et n'est pas en faveur de Saint-Médard.

Le minimum et le maximum des jours de pluie, dans l'intervalle considéré ont été atteints tous deux après un Saint-Médard humide le premier (7 jours de pluie) en 1836, le second (32 jours de pluie) en 1888.

(1) Note adressée par M. G. de Rocquigny-Adanson à la revue *Ciel et Terre*.

(2) Le parc de Baleine est situé à 16 kilomètres au NNO. de Moulins, à la limite des départements de l'Allier et de la Nièvre.

Digitized by Google

Observations du parc de Baleine

ANNÉES	Nombres de jours de pluie, du 8 juin au 17 juillet, la Saint-Médard étant : Jour de pluie	Jour sans pluie	REMARQUES.
1835	»	11	
1836	7	»	Série de 25 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1837	17	»	
1838	»	15	
1839	»	»	Lacunes dans les observations de Juin.
1840	11	»	
1841	»	22	
1842	»	11	
1843	20	»	
1844	17	»	
1845	20	»	
1846	19	»	
1847	»	11	
1848	14	»	
1849	11	»	Série de 12 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1850	15	»	
1851	15	»	
1852	17	»	
1853	»	21	
1854	»	26	
1855	»	20	
1856	»	14	
1857	16	»	
1858	12	»	Série de 10 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1859	10	»	Série de 17 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1860	»	16	
1861	22	»	Série de 18 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1862	»	21	
1863	10	»	
1864	16	»	
1865	»	10	Série de 12 jours de pluie consécutifs.
1866	»	21	
1867	»	19	
1868	»	10	
1869	»	14	Série de 14 jours sereins ou nuageux consécutifs.
1870	11	»	
1871	20	»	
1872	»	14	
1873	»	21	
1874	16	»	
1875	»	21	
1876	14	»	
1877	»	13	Série de 8 jours de pluie consécutifs.
1878	»	19	
1879	24	»	
1880	22	»	
1881	12	»	
1882	26	»	
1883	21	»	
1884	13	»	
1885	»	11	
1886	12	»	
1887	»	12	
1888	32	»	

Des 30 années où la Saint-Médard a été notée jour de pluie,

0 a donné	moins de 7	jours de pluie	8 juin au 17 juillet
6 ont donné	de 7 à 11	—	—
11 —	12 à 16	—	—
8 —	17 à 21	—	—
4 —	22 à 26	—	—
1 a donné	au-delà de 25	—	—

Des 23 années où il n'a pas plu le jour de la Saint-Médard,

0 a donné	moins de 7	jours de pluie	8 juin au 17 juillet
4 ont donné	de 7 à 11	—	—
9 —	12 à 16	—	—
7 —	17 à 21	—	—
3 —	22 à 26	—	—
0 a donné	au-delà de 25	—	—

On remarquera enfin des séries de jours de pluie consécutifs après un Saint-Médard sec et des suites continues de jours de beau temps après un Saint-Médard pluvieux; en 1836, notamment, où 25 jours sereins ou nuageux consécutifs ont succédé, dans la période du 8 juin au 17 juillet, à un Saint-Médard humide.

Cette année, il a plu le 8 juin à Baleine, et Saint-Médard a paru soucieux de conserver son antique réputation. Jusqu'au 17 juillet on a compté 32 jours de pluie, dont 13 consécutifs, du 20 juin au 2 juillet.

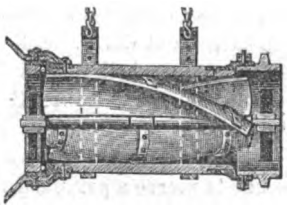
Les habitants des campagnes se souviendront longtemps de la Saint-Médard de 1888 et cette longue période de pluies ne contribuera pas peu à les confirmer dans leur aveugle confiance au préjugé.

C'est que l'homme des champs oublie peut-être plus aisément les années heureuses, de bonne, d'abondante récolte. Cela lui semble si naturel de recueillir le fruit de son travail! Mais le souvenir des années mauvaise, des années où la récolte est contrariée, diminuée, perdue même à cause des intempéries, est singulièrement plus tenace.

G. de Rocquigny-Adanson

PETIT MOTEUR HYDRAULIQUE

M. Mac-Carty de Montrose, dans le Colorado, a inventé un moteur hydraulique qui peut se placer au bord d'un cours d'eau, en un point quelconque, sans aucune installation préalable, et qui rendra d'utiles services si la vitesse du courant est suffisante.



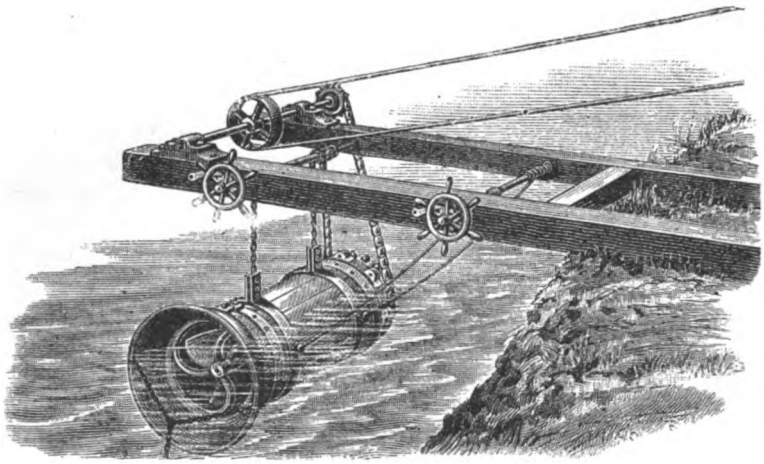
Coupe de l'appareil moteur

Le moteur proprement dit est composé d'un cylindre creux muni, du côté destiné à être placé en amont, d'une entrée évasée pour recueillir un plus grand nombre de filets du courant; ce cylindre a pour axe un arbre mobile auquel sont fixées des palettes hélicoïdales. Le tout est suspendu dans l'eau par des chaînes attachées à un arbre qui traverse une charpente s'avançant de la rive. L'arbre muni d'une roue à manettes, sert à élever ou à abaisser le système; au moyen de deux retenues attachées sur le côté du cylindre on peut, par des

Digitized by Google

moyens analogues, le rapprocher de la rive dans la mesure nécessaire; enfin une chaîne, ancrée à une certaine distance, résiste à l'effort du courant qui tend à entraîner l'appareil.

Ce moteur étant plongé dans l'eau, celle-ci, en raison de sa vitesse, agit sur les ailes héliçoïdales; l'arbre qui les porte prend un mouvement de rotation auquel participe une roue dentée, de grand diamètre, montée sur son extrémité; ce mouvement est transmis, par l'intermédiaire d'une chaîne sans fin et d'un pignon, à un arbre placé sur la charpente, et de là, il est renvoyé à la machine à actionner par une courroie embrassant une poulie. La chaîne de transmission doit être toujours tendue, ce que l'on obtient par une manœuvre convenable des deux arbres de suspension.



Moteur hydraulique Marc-Carty

DIAMANT EXTRÊMEMENT DUR

Les diamants sont tous des corps très durs, mais que l'on arrive à tailler sur la roue du lapidaire. Voici cependant qu'on vient d'en trouver une nouvelle sorte, qui résiste aux moyens employés jusque là. M. G. F. Kuntz a présenté, à New-York, un diamant auquel il proposa de donner spécialement la qualification « d'extrêment dur ». Ce diamant ayant été ébauché sous forme de brillant, sa face principale fut placée sur la roue à polir. Il y demeura 100 jours. En combinant la vitesse de la roue, son diamètre et le nombre d'heures de travail chaque jour, on trouve que la pierre a parcouru sur le disque un chemin de 125 000 kilomètres, soit trois fois le tour de la terre; or cette longue promenade avait été faite en pure perte, la face en contact ne s'était ni polie ni usée.

Le poids dont on charge ordinairement les diamants soumis à la taille est de 1 k. à 1 k. 1/4, celui-ci reçut successivement 2 k., puis 4 et enfin 20 k. Le meule fut gravement endommagée, le diamant la creusait en projetant de tous côtés des étincelles merveilleuses; mais il ne s'usait pas. On dut plusieurs fois remplacer la meule. Cette lutte entre l'industrie intelligente et l'entêtement inerte de la matière, dans laquelle celle-ci a eu le dernier mot, avait pour théâtre l'atelier de MM. Tiffany et Cie de New-York.

L. Kerjughall.

DIVISIBILITE DE LA MATIÈRE

Dans l'article du *Cosmos* du 11 août 1888, intitulé : « Les distances célestes », l'auteur F. Jacobs nous donne l'idée de l'énormité de ces distances en prenant pour terme de comparaison, la vitesse de propagation de la sensibilité dans le corps humain, et en imaginant ingénieusement qu'un Titan, habitant de la terre, puisse étendre sa main jusqu'au soleil, puis jusqu'aux étoiles, dont le foyer ardent la brûlerait, sans qu'il pût, avant des millions d'années, percevoir l'impression de la douleur.

La considération des distances célestes peut aussi nous donner, de la divisibilité de la matière, une idée qui dépasse l'imagination.

Examinons les médicaments homéopathiques; on sait avec quel soin ils sont préparés; ils sont dynamisés par leur division même, la surface des éléments d'un remède, amenés à un état d'excessive ténuité, croissant précisément à poids égal en raison inverse de leurs dimensions linéaires, et

Digitized by Google

donnant ainsi mathématiquement à une quantité pondérable aussi faible que l'on voudra, la possibilité d'attaquer corps à corps, et d'envelopper pour ainsi dire, soit les éléments morbides microbiens, auxquels sont dues nos maladies, soit les cellules vivantes de l'organisme qu'il s'agit de protéger. Il n'est douteux pour personne que l'action des médicaments homéopathiques ne soit très réelle, et bien que la thérapeutique moderne utilise moins souvent que ne le faisait l'illustre Hahnemann des dilutions à faible exposant, on comprend que l'acide fluorhydrique, par exemple, ce liquide corrosif et violent, puisse être recommandé comme efficace, même à la 30e dilution centésimale.

Nous allons voir dans cette 30e dilution le spécimen d'une incroyable divisibilité de la matière.

Prenons une goutte d'acide fluorhydrique ou de tout autre médicament soluble, et faisons-la dissoudre dans 99 gouttes du véhicule ordinaire d'eau et alcool mélangés, nous obtenons la première dilution, dans laquelle le médicament est au centième, prenons une goutte de cette dilution, n° 1, et diluons-la dans 99 nouvelles gouttes de véhicule, nous aurons la 2e dilution, dans laquelle le médicament est au dix millième $\frac{1}{10^4}$ ..... à la trentième dilution nous aurons pour la proportion du médicament $\frac{1}{10^{60}}$ et cette opération aura pu se faire sans difficulté, au moyen de 30 flacons convenablement agités pour chaque dilution.

Il est évident que nous obtiendrions la même solution, si cela était pratiquement possible, en diluant la goutte primitive dans 10^{60} gouttes de véhicule, mais cela ne pourrait pas se faire en raison de l'énormité du vase nécessaire, et il en résulte aussi que le procédé si simple des dilutions successives est d'une prodigieuse puissance.

Voulons-nous en effet calculer ce que représentent en volume ces 10^{60} gouttes de liquide?

On sait que 20 gouttes correspondent à 1 centimètre cube, donc 20 millions de gouttes $= 2 \times 10^7$ correspondent à 1 mètre cube, et les 10^{60} gouttes à $\frac{10^{60}}{2 \times 10^7} = 5 \times 10^{52}$ mètres cubes; nous allons essayer d'apprécier ce volume étonnant.

Prenons d'abord une mesure terrestre, telle, par exemple, que le débit d'un grand fleuve « le Rhône » qui écoule en grandes eaux 6000 mètres cubes par seconde, et supposons qu'après des pluies diluviennes, ce débit soit multiplié par 2 fois et demie, c'est-à-dire porté à 15 000 mètres cubes par seconde; comme il y a 86 400 secondes par jour et 365 jours par an, nous trouvons ainsi un débit annuel de 473 040 000 000 mètres cubes, soit moins de $500 \times 10^9 = 5 \times 10^{11}$ mètres cubes par an.

Il faudrait donc pour remplir notre bassin de la 30e dilution, un Rhône amplifié coulant au moins pendant $\frac{5 \times 10^{52}}{5 \times 10^{11}} = 10^{41}$ années, mais ce nombre si facile à écrire : l'unité suivie de 41 zéros, ne représente absolument rien à l'esprit.

Quittons la terre et cherchons dans l'astronomie d'autres unités de mesure.

L'étoile α du Centaure se trouve à une distance de la terre, d'environ 8 trillions de lieues de 4 000m soit à $4000 \times 8000000000000 = 32 \times 10^{15}$ mètres.

D'autre part la lumière parcourt 77 000 lieues par seconde, soit $77000 \times 4000 = 308000000$ de mètres $= 308 \times 10^6$.

Imaginons un fleuve monstrueux dont le lit ait en profondeur comme en largeur les 32×10^{15} mètres représentant la distance de la terre à l'étoile α du Centaure, et pour vitesse moyenne par seconde la vitesse de la lumière 308×10^6 mètres; le débit d'un pareil fleuve qui roulerait facilement des galets, de la dimension de notre système solaire, évaluée d'après l'orbite du Neptune à $1,12 \times 10^{13}$ mètres, ce débit sera par année : $32^2 \times 10^{30} \times 308 \times 10^6 \times 86400 \times 356 = 10^{39} \times 9\,946\,202\,112$ nombre inférieur à 10^{49}

Il faudra donc pour écouler les 5×10^{52} m. c. de la 30e dilution, une durée de $\frac{5 \times 10^{52}}{10^{49}} = 5000$ ans au minimun.

C'est à cette effroyable masse d'eau que correspond le volume immédiat de la 30e dilution; et si l'on calcule à 20 millions le nombre de gouttes d'un mètre cube on voit l'énormité du dénominateur $5 \times 10^{52} \times 2 \times 10^7 = 10^{60}$ de cette 30e dilution. Avions-nous raison de dire que le procédé de division homéopathique était d'une prodigieuse puissance?

Les espaces célestes et leur immensité nous font ainsi concevoir l'extrême petitesse des atomes élémentaires, dont Dieu seul connaît la dimension réelle et le nombre. A l'égal de l'infiniment grand, l'infiniment petit nous écrase, et il ne nous reste qu'à nous humilier.

E. Gouin.
Ingénieur des P. et Ch.

Digitized by Google

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

VII

HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE DE LA COMPOSITION DE L'EAU

Nous avons tenu (voir *Cosmos* du 8 sept.) à ne pas séparer les recherches de Lavoisier sur les acides. En réalité, il faut placer un peu avant le mémoire sur l'acide carbonique, les deux grands mémoires *sur la composition de l'eau*. Mais, comme les droits de Lavoisier à cette découverte capitale ont été contestés, que des auteurs français même ont été fort injustes à cet égard, il importe de remonter un peu en arrière et d'établir, par une discussion attentive, les droits et la part de chacun.

Cavendish, le premier, avait constaté, en 1766, qu'en traitant la limaille de fer par l'huile de vitriol (acide sulfurique), on obtient un air inflammable. Voici comment Baumé dans son traité de « *Chymie expérimentale et raisonnée* » (2e vol. p. 570. Année 1773) décrit cette expérience, non pas à l'article de *l'eau*, cette remarque est importante, mais à celui du *fer*: « *Fer dissous dans l'acide vitriolique.* » — On met dans une fiole à médecine une demi-» once de bon esprit de vitriol, autant de limaille » de fer et six gros d'eau. La limaille se dissout » avec beaucoup de chaleur et d'effervescence : il » se dégage beaucoup d'air, et il s'élève des vapeurs » élastiques qui ont une odeur métallique parti-» culière. Ces vapeurs sont inflammables. Si l'on » bouche avec le doigt la moitié ou les trois-quarts » de l'orifice de la bouteille et qu'on lui présente » une bougie allumée, les vapeurs s'enflamment » sans explosion ; on ôte le doigt : elles continuent » de brûler à l'ouverture du vaisseau et y entretien-» nent une flamme blanchâtre qui dure pendant » quelques minutes. *Ces vapeurs sont produites* » *par la portion du phlogistique du fer qui se* » *dégage pendant sa dissolution.* » Puis Baumé indique comment, de la liqueur, on peut retirer des cristaux de vitriol de mars (sulfate de fer.)

Nulle autre part dans ce traité où il admet, nous l'avons montré précédemment par plusieurs citations, l'existence de quatre éléments simples, Baumé ne parle de l'air inflammable comme d'une substance particulière. Il n'a pas, bien entendu, le moindre soupçon de la relation qui peut exister entre l'eau et ces vapeurs inflammables. Toutefois l'attention était attirée sur les vapeurs si faciles à obtenir et les chimistes répètent souvent l'expérience. Macquer et Sigaud La Fond, en France, Warltire, en Angleterre, constatèrent, en 1776, que cet air inflammable en brûlant donne de l'eau. Lavoisier n'eut pas connaissance de cette expérience. Comme il avait vu le phosphore, le soufre, le charbon donner des acides en brûlant, il croyait, d'après le mode de préparation de l'air inflammable, que celui-ci donnait en brûlant de l'acide vitriolique ou de l'acide sulfureux.

M. Bucquet croyait au contraire que c'était de l'air fixe. Pour s'en assurer il fit, en septembre 1777 avec M. Bucquet, brûler de l'air inflammable et jeta à travers le produit de la combustion de l'eau de chaux qui resta limpide. Donc ce n'était pas de l'air fixe. « Cette expérience, » ajoute Lavoisier, (*Œuvres*. t. II. p. 336) qui » détruisait l'opinion de M. Bucquet, ne suffisait » pas pour établir la mienne ; j'étais en consé-» quence curieux de la répéter et d'en varier les » circonstances de manière à la confirmer ou à la » détruire. Ce fut dans l'hiver de 1781 à 1782 » que je m'en occupai, et M. Gingembre, déjà » connu de l'Académie, voulut bien être mon » coopérateur pour une expérience qu'il m'était » impossible de faire seul. » L'expérience donna le même résultat que la précédente : de l'eau de chaux, de l'eau distillée, une liqueur alcaline introduites dans le produit de la combustion restèrent inaltérées ; le produit de la combustion n'était donc pas acide. « Ces résultats, continue Lavoi-» sier, me surprirent d'autant plus que j'avais » antérieurement reconnu que dans toute com-» bustion il se formait un acide... et que l'ana-» logie m'avait porté invinciblement à conclure » que la combustion de l'air inflammable devait » également produire un acide. »

» *Cependant rien ne s'anéantit dans les expé-*» *riences;* la seule matière du feu, de la chaleur » et de la lumière a la propriété de passer à tra-» vers les pores des vaisseaux ; les deux airs qui » sont des corps pesants, ne pouvaient donc » avoir disparu, ils ne pouvaient être anéantis : » de là, la nécessité de refaire les expériences » avec plus d'exactitude et plus en grand. » Il imagina alors un appareil qui n'est autre que le chalumeau à tubes concentriques devenu depuis, entre les mains de MM. H. Sainte-Claire Deville et Debray un instrument d'un usage courant. Il put ainsi faire brûler des quantités considérables d'air inflammable et d'air vital conservés séparément dans de grands réservoirs. Ce fut le 24 juin 1783, notons cette date, que Lavoisier et M. de Laplace

(1) Suite, voir page 138.

Digitized by Google

firent cette expérience mémorable « en présence » de MM. Le Roi, de Vandermonde, de plusieurs » autres académiciens et de M. Blagden, aujourd'hui » secrétaire de la Société Royale de Londres. »

Ils obtinrent un peu moins de cinq gros (19gr) d'eau. « Cette eau, soumise à toutes les épreuves » qu'on put imaginer, parut aussi pure que l'eau » distillée. » Il ne fut pas possible de mesurer exactement les deux airs dont on avait ainsi opéré la combustion. « Mais *comme il n'est pas* » *moins vrai en physique qu'en géométrie que le* » *tout est égal à ses parties,* de ce que nous » n'avions obtenu que de l'eau pure dans cette » expérience, sans aucun résidu, nous nous » sommes crus en droit de conclure que le poids » de cette eau était égal à celui des deux airs » qui avaient servi à la former. » Comme l'expérience avait acquis beaucoup de publicité, « Nous » en rendîmes compte, continuent les deux » savants, dès le lendemain 25, à l'Académie des » Sciences et nous ne balançâmes pas à en con- » clure que *l'eau n'est point une substance simple,* » *et qu'elle est composée d'air inflammable et d'air* » *vital.* »

Arrêtons-nous un instant avant de continuer l'analyse de ce merveilleux mémoire. Lavoisier est parti d'une idée inexacte en voulant généraliser des faits établis par lui. Mais si vraisemblable qu'elle soit, cette idée doit être soumise au contrôle de l'expérience : et, sans hésiter un instant, il reconnaît son erreur et va droit à la vérité, en des termes auxquels nous n'avons, après un siècle, pas un iota à changer.

Cependant Blagden, l'un des témoins de cette expérience, lui apprit, c'est Lavoisier qui nous le dit lui-même « que M. Cavendish avait essayé à » Londres de brûler de l'air inflammable dans des » vaisseaux fermés et qu'il avait obtenu une » quantité d'eau très sensible. »

Cavendish, en effet, en 1781, avait fait la même expérience, non seulement avec l'air atmosphérique, mais avec l'air vital et il avait obtenu de l'eau ; Priestley l'avait répétée, James Watt aussi ; mais aveuglés par cette singulière théorie du phlogistique, devenue un si grand obstacle aux progrès de la chimie, ils avaient passé à côté de la vérité sans la reconnaître.

Watt (1) écrit le 26 avril 1783 à Priestley que l'eau est composée d'air déphlogistiqué, et de phlogistique, privés d'une partie de leur chaleur élémentaire, que l'air pur ou déphlogistiqué est composé d'eau privée de son phlogistique unie à la chaleur élémentaire et à la lumière ; que cette lumière y est contenue à l'état latent, non sensible au thermomètre et à nos sens, et que si la lumière est seulement une modification de la chaleur, l'air pur ou déphlogistiqué est composé d'eau privée de son phlogistique et unie à la chaleur élémentaire.

Cette lettre, ajoute M. Malaguti, fut communiquée à plusieurs membres de la Société Royale de Londres, mais ne fut lue et publiée qu'en 1784, c'est-à-dire longtemps après le 24 juin 1783. Cette même année 1784, Cavendish écrivait (1). » Il paraît naturel de penser que l'air déphlogis- » tiqué est seulement de l'eau privée de son phlo- » gistique, et que l'air inflammable est de l'eau » phlogistiquée ou même du pur phlogistique, » *mais très vraisemblablement le premier.* » Ainsi en 1784, pour Cavendish, l'hydrogène est encore de l'eau phlogistiquée, c'est-à-dire de l'eau *plus* quelque chose! Que l'on compare maintenant ce langage avec celui de Lavoisier et l'on conviendra avec M. Malaguti (*Loc. cit.* p. 68) que « si à » l'Angleterre revient l'honneur d'avoir la pre- » mière fait de l'eau de toutes pièces et entrevu » une explication approchée du phénomène, la » gloire d'avoir donné pour la première fois une » idée lucide de la composition de l'eau revient » incontestablement à la France. »

Cela paraîtra plus évident encore, s'il est possible, quand nous aurons achevé l'analyse des mémoires de Lavoisier. Tout d'abord, il fait remarquer que Monge, à la même époque, faisait la même expérience à l'École du Génie de Mézières, et trouvait moyen de peser les deux airs, « de sorte que son expérience, ajoute Lavoi- » sier avec sa délicatesse habituelle, est beaucoup » plus concluante encore que la nôtre.

« Cette expérience, continue-t-il, de la com- » bustion des deux airs, et leur conversion en » eau, poids pour poids, ne permettait guère de » douter que cette substance, regardée jusqu'ici » comme un élément ne fût un corps composé ; » mais, pour constater une vérité de cette im- » portance, un seul fait ne suffisait pas, il fallait « multiplier les preuves, et, après avoir composé » artificiellement de l'eau, il fallait la décom- » poser. » Pour cela il fallait « attaquer l'eau par » un corps ayant pour le principe oxygène plus » d'affinité que l'air inflammable aqueux. » Le fer, le zinc, le charbon paraissent être dans ce cas, d'après plusieurs faits antérieurement connus.

(1) Malaguti. Leçons élémentaires de chimie. 3e Éd. T. I. p. 68.

(1) Alfred Riche. Leçons de chimie professées à Sainte-Barbe. p. 128.

Digitized by Google

Laplace, dès 1783, dans une page remarquable que cite avec soin Lavoisier, avait appliqué le premier la production d'air inflammable dans l'expérience bien connue et devenue classique de Cavendish : « Par l'action des acides, le métal se » dissout sous forme de chaux, c'est-à-dire uni » à l'air vital... La dissolution ayant également » lieu dans les vaisseaux fermés, il est visible » que l'air vital n'est point fourni par l'atmos- » phère ; il ne l'est pas non plus par l'acide, car » on voit, d'après les expériences de M. Lavoisier, » que l'acide vitriolique, privé d'une partie de » l'air vital qu'il renferme, donne de l'acide sul- » fureux ou du soufre. Or, on n'a aucun de ces » deux résultats lorsqu'on dissout le fer dans de » l'acide vitriolique suffisamment affaibli... Il ne » reste donc que l'eau à laquelle on puisse attri- » buer l'air vital qui s'unit au métal dans sa » dissolution ; elle se décompose donc, et son » principe inflammable se développe sous forme » d'air : il suivait de là que si, par la combustion, » on combinait de nouveau ce même principe » avec l'air vital, on reproduirait l'eau qui s'est » décomposée ; cette conséquence étant confir- » mée par plusieurs expériences incontestables, » elle fournit une nouvelle preuve de la décom- » position de l'eau par l'action des acides sur les » métaux, lorsqu'il résulte de l'air inflammable.

Pendant l'hiver de 1783-86 Lavoisier, avec Meusnier (1), fit passer tantôt de l'eau goutte à goutte, tantôt de l'eau en vapeur, soit dans un tube de fer, soit dans un tube de cuivre rouge (2) contenant des copeaux ou des lames de fer, et ils obtinrent constamment beaucoup d'air inflammable, tandis que le fer se transformait en une substance noire attirable à l'aimant, semblable à l'éthiops martial (oxyde de fer magnétique), d'un poids bien supérieur à celui du fer ; et Lavoisier indique ce moyen comme un procédé pratique de faire de l'air inflammable sans se servir d'huile de vitriol.

Il constate aussi que le charbon décompose l'eau et fournit un gaz inflammable.

JULES VINDRY

(A suivre)

(1) Meusnier, né à Tours, en 1754, d'une famille de robe, entra à dix-huit ans à l'École du Génie de Mézières, où il fut l'élève et bientôt le collaborateur et l'ami de Monge. Lieutenant-colonel au moment où éclata la révolution, il mourut général, au siège de Mayence. La ville de Tours lui a élevé récemment un monument.

(2) Ils avaient constaté préalablement que l'eau, en passant à travers du cuivre chauffé au rouge, ne subit aucune altération.

MOUVEMENTS

ET

TEMPÉRATURES DE L'ATMOSPHÈRE (1)

IV

Propositions et conclusions

§ 17. — Si cette tension augmente avec l'élévation du soleil sur l'horizon, c'est-à-dire avec la position de cet astre dans la sphère céleste pour laquelle les vibrations lumineuses qui s'y produisent, viennent atteindre plus normalement ces couches atmosphériques, serait-il téméraire d'attribuer à ces vibrations mêmes dont le mouvement vient s'éteindre contre la masse solide ou liquide de la terre, d'autant plus rapidement que leur densité devient plus grande, d'attribuer, dis-je, à ces vibrations mêmes et au travail moléculaire qui les accompagne, cette augmentation de tension et par suite de température des couches basses de l'atmosphère ? Cette interprétation rendrait parfaitement compte du fait d'observation rapporté par M. Marié-Davy que *l'échauffement en été comme au milieu du jour porte surtout sur les couches inférieures* (2), car le choc de ces vibrations lumineuses produirait une perte de forces vives ou un dégagement de chaleur d'autant plus grand que les masses gazeuses dans lesquelles elles se perdent seraient plus fortes. Elle expliquerait aussi parfaitement cet autre fait d'observation que, à l'équateur, la pression atmosphérique augmente d'autant plus que l'atmosphère y est plus chargée de nuages, et ce, *nonobstant l'interception par ces nuages des rayons solaires*. Remarquons en effet que, d'après la loi de Dalton, *lorsqu'on accumule dans le même espace des fluides sans action chimique, chacun se répand dans toute l'étendue de l'espace, et l'élasticité du mélange est la somme des élasticités que prendrait chacun des fluides, s'il était seul.*

Donc, plus la saturation de l'air par la vapeur d'eau est complète, et nulle part, dans les couches basses de l'atmosphère, elle n'est plus complète que dans les calmes équatoriaux, plus la tension y est nécessairement forte, et par suite la température élevée, abstraction faite, bien entendu, de la chaleur lumineuse arrêtée par les nuages qui en transmettent les vibrations atténuées par leur propre tension.

(1) Suite, voir p. 161.

(2) Marié-Davy, L. C. p. 103, lig. 31 et suiv.

Digitized by Google

Je me borne d'ailleurs ici à poser cette question en indiquant à grands traits deux considérations qui, à première vue, semblent militer en sa faveur et je livre l'une et les autres aux réflexions et au jugement du monde savant.

§ 18. — Quel que soit ce jugement, si je ne m'abuse, il me semble résulter de cette étude que:

1° L'atmosphère presse sur la croûte terrestre, bien moins par sa masse, quantité négligeable, que par son expansivité (§§ 3 et 4) ; par cette même expansivité et proportionnellement à son intensité, elle presse sur toutes les molécules qui la composent, dans tous les sens à la fois (§ 4).

2° d'une manière générale et abstraction faite des accidents locaux et particuliers qui apportent une dérogation momentanée et éphémère à ce principe, plus l'air atmosphérique est chaud plus il est dense et réciproquement, plus il est dense, plus il est chaud (§§ 5 et 6).

3° Si une circonstance locale et accidentelle vient à changer l'ordre de superposition qui en résulte dans l'atmosphère, l'anomalie ne subsiste que jusqu'au rétablissement des conditions d'équilibre statique qui ramènent cet ordre. (§ 10).

4° Le retour à cet ordre n'entraîne dans l'atmosphère et verticalement que des mouvements insignifiants (§ 12) incapables par conséquent de produire quelques courants que ce soit. De là, la conséquence que les changements de température sont les résultats des mouvements atmosphériques et non leurs causes ou au moins leurs *causes premières* (§§§ 6, 15 et 16).

5° La théorie des vents réguliers fondée à la fois sur les courants équatoriaux ascensionnels et sur la rotation de la terre, manque d'une de ses bases, qui ne consiste pas en des faits observés et reconnus, mais en une hypothèse gratuite que rien ne justifie (§ 13), comme l'a si bien fait remarquer M. Faye, et comme le démontrent les observations barométriques (§ 16).

§ 19 — Nous espérons être assez heureux pour parvenir ultérieurement à proposer la substitution à cette hypothèse de tout un ensemble de considérations et de faits tirés de la constitution générale de la matière, telle que l'état actuel de nos connaissances nous permet de la concevoir.

A notre grand regret, l'importance de cette œuvre nous forcera de renvoyer la suite de cette étude à une époque encore indéterminée; que l'accueil fait à ce modeste travail abrégera, en soutenant notre courage et en décuplant nos forces.

Marquis de MONTGRAND.

L'ORIGINE DES ODEURS

Sous des influences nombreuses et variées, on voit les odeurs tour à tour se former, s'exalter, s'atténuer, disparaître, reparaître et se transformer.

Les conditions les plus favorables à leur développement et à leur propagation sont une température modérée et une légère humidité de l'atmosphère. N'est-ce pas au début de la chaude saison, après la rosée matinale ou à la suite d'une courte pluie, que les fleurs répandent leurs plus enivrants parfums?

Les odeurs paraissent, au contraire, s'anéantir sous l'action d'une chaleur très élevée, de même que d'un froid excessif. L'absence de vapeur d'eau dans l'air produit le même effet : on sait qu'il devient impossible aux meilleurs chiens de chasse de suivre une piste durant les fortes sécheresses.

Certaines odeurs s'exagèrent par le frottement et même peuvent changer complètement de nature. C'est ainsi que le bois de hêtre, lorsqu'on le travaille au tour, exhale le parfum de la rose. La pierre de Bologne et le quartz fétide dégagent, quand on les frotte, une odeur très désagréable. Il en est à peu près de même pour les métaux et les résines; un amusement des écoliers consiste à frotter avec rapidité un porte-plume métallique contre leur habit ou leur pupitre; l'objet soumis au frottement acquiert une odeur repoussante, et ils disent que cela sent le mort.

Les combinaisons chimiques sont fréquemment l'origine de certaines odeurs ou la cause de leur disparition. Il est digne de remarque que ce sont précisément les corps inodores qui, en se combinant ensemble, produisent des substances odorantes, et réciproquement. C'est ainsi que l'azote et l'hydrogène, tous deux inodores, forment en s'unissant le gaz ammoniac, dont l'action sur l'appareil olfactif est très prononcée; d'autre part le chlorhydrate d'ammoniac, privé d'odeur, résulte de l'union de l'ammoniac avec l'acide chlorhydrique, tous deux odorants.

Les odeurs deviennent souvent plus vives sous l'action des acides. Du sang de vache, dans lequel on a versé quelques gouttes d'acide sulfurique, exhale l'odeur de l'étable. Un procédé connu des gourmets, pour développer l'arome de la fraise, consiste à arroser ces fruits avec du jus de citron.

L'électricité communique aux matières sur

Digitized by Google

lesquelles elle agit une odeur particulière : telle est celle de l'ozone ou oxygène électrisé. L'odeur électrique se dégage aussi des machines produisant de l'électricité statique.

Le parfum des fleurs subit, dans diverses circonstances, des modifications très variées. Il existe des plantes dont l'odeur ne se manifeste que lorsqu'elles sont frappées directement par la lumière, et cesse de se produire dès qu'on les plonge dans l'obscurité. Rechez observa ce curieux phénomène en 1815, au Jardin du Roi, sur le *Cacalia septentrionalis*. Au soleil, les fleurs de cette plante dégagent une odeur aromatique; mais il suffit qu'on les ombrage avec la main ou un chapeau, pour que leur parfum disparaisse aussitôt ; il reparaît sous l'influence de la lumière. D'autres espèces, au contraire, ne développent tout leur parfum que dans l'obscurité ; on peut citer comme exemple le genêt d'Espagne, dont les fleurs sont odorantes surtout vers le soir.

Il y a des plantes qui perdent leur parfum par la dessication : le mousseron *(Agaricus odorus)* possède, lorsqu ,il est frais, une odeur de musc et d'anis; devenu sec, il est inodore. Par contre le mélilot, la fève tonka et la vanille n'acquièrent tout leur arôme qu'après avoir été séchés. C'est par la trituration qu'on développe le parfum des feuilles de myrte.

On observe sur le henné *(Lausonia inermis)* un phénomène assez surprenant; c'est le changement d'odeur selon que la plante est plus ou moins éloignée des sens. De loin, ces grappes fleuries, qui servent de parure aux jeunes Orientales, répandent un doux parfum, et de près dégagent une odeur répugnante.

Des observateurs ont voulu trouver dans la couleur des fleurs un signe de leur pouvoir odorifère, et les Allemands ont même basé sur cette hypothèse une classification des fleurs, suivant la vivacité de leurs parfums; la série commence par les fleurs blanches, considérées comme les plus odorantes; puis viennent les rouges, les jaunes, les bleues, les violettes, les vertes, les orangées, enfin les fleurs brunes qui seraient les moins parfumées. Mais l'observation est loin de justifier cette classification; qu'il nous suffise, pour le démontrer, de rappeler le parfum pénétrant de la giroflée aux pétales bruns, et l'absence presque complète d'odeur chez la pivoine, qui est rouge, la pâquerette aux ligules blanches, et tant d'autres fleurs à corolle blanche.

Chez certains végétaux, on a constaté une curieuse relation entre la fécondation et l'odeur de leurs fleurs. Ainsi qu'il résulte des observations de Morren, les Orchidées aromatiques perdent leur parfum une demi-heure après qu'on a déposé le pollen sur les pistils. Suivant Rivière, une Aroïdée du genre *Conophallus* présente un phénomène analogue : les fleurs pistillées de cette plante exhalent une odeur infecte, jusqu'au moment où les fleurs staminées, situées au-dessus des premières, sur un axe commun, laissent échapper la poussière fécondante : l'odeur cesse alors.

Théophraste pensait que tous les corps de la nature sont odorants. En présence des faits que nous venons de passer en revue, on se sent assez porté à supposer que tous les corps, en effet, possèdent en eux-mêmes les éléments d'une odeur qui se développe et varie d'intensité ou de nature suivant les circonstances, échappant d'ailleurs souvent par sa faiblesse à la sensibilité bornée de notre odorat.

Il est nécessaire de distinguer de l'odeur propre d'un corps, les odeurs étrangères dont il peut avoir été imprégné. La couleur des objets n'est pas sans influence sur la facilité avec laquelle ils peuvent fixer ces dernières. Par de savantes expériences, Stark et Duméril ont établi que les étoffes noires ou bleues conservent mieux les odeurs que les étoffes rouges ou jaunes, et que les tissus blancs sont les moins aptes à s'imprégner ainsi. Habillez-vous donc de bleu pour parcourir un jardin fleuri, et de blanc pour visiter une salle d'hôpital.

Qu'est-ce qu'une odeur ? Quel est donc cet agent subtil qui met en jeu la sensibilité spéciale de notre appareil olfactif? — Les odeurs sont-elles matérielles? Certes, il est permis de l'affirmer, car on ne concevrait point que quelque chose d'immatériel pût agir sur nos sens extérieurs, et c'est par l'odorat que nous percevons les odeurs. — Mais cette matière est-elle pondérable, ou impondérable? S'agit-il de particules infiniment petites, détachées de la substance des corps odorants et transmises par l'air à l'organe de l'olfaction, ou bien les odeurs sont-elles produites, comme les sons, comme la chaleur et la lumière, par des mouvements vibratoires de l'éther, dont les divers degrés de vitesse et d'amplitude caractériseraient chacune des variétés?

Cette double hypothèse conduit à deux théories opposées : l'une, identifiant les odeurs avec les phénomènes lumineux, calorifiques et sonores, c'est la théorie *dynamique;* l'autre, qui admet le dégagement de parcelles solides infiniment petites ou de molécules gazeuses ou vaporeuses très ténues c'est la théorie *matérielle*.

On peut constater que le poids des corps odo-

Digitized by Google

rants diminue avec le temps; c'est qu'il s'échappe sans cesse des parcelles invisibles de matière. Ce qui est surprenant, c'est la divisibilité incroyable dont la matière paraît susceptible; il faut en effet que les particules qui s'en détachent soient d'une extrême ténuité, car la plupart des corps odorants, après avoir répandu leur parfum pendant longtemps, n'ont pas changé de poids d'une manière appréciable. Haller rapporte un fait qui montre bien à quel degré de finesse peut arriver la division des substances odorantes : une liasse de papiers qu'il avait, fut parfumée toute entière par un unique grain d'ambre. Ayant calculé la surface totale de ces papiers, il trouva que chaque pouce carré avait été imprégné d'une portion de la matière représentée par la fraction

$$\frac{1}{2\,691\,064\,000}.$$

Plusieurs autres faits semblent prouver la matérialité pondérable des émanations des corps odorants. Un morceau de camphre jeté dans l'eau tourne sur lui-même et s'agite comme s'il était mû par une force inconnue. Ces mouvements sont faciles à expliquer, du moins en apparence : les émanations qui s'échappent continuellement du fragment repoussent le liquide devant lui.

Le même phénomène peut être mis en évidence d'une autre manière : si l'on place une substance odorante sur une plaque recouverte d'une couche de liquide, on voit celui-ci subir une véritable répulsion, due aux effluves odorantes.

On peut aussi, à l'exemple de Berthollet, enfermer un corps semblable dans le vide barométrique : on voit alors la colonne mercurielle s'abaisser graduellement.

Ces expériences ne sont pourtant point, comme on pourrait le croire, des arguments décisifs en faveur de la théorie matérielle, et la théorie dynamique permet aussi de les expliquer. Les vibrations calorifiques, qui traversent le vide, ne sont-elles pas capables de provoquer certains mouvements dans les liquides sur lesquels elles agissent? Pourquoi les odeurs ne seraient-elles pas des vibrations spéciales agissant d'une manière analogue?

Tyndall a fait, sur le sujet qui nous occupe, des recherches fort ingénieuses. Ses expériences reposent sur les lois de la propagation de la chaleur rayonnante. On sait que les vibrations calorifiques se transmettent diversement selon la nature des milieux qu'elles doivent traverser. Dans un appareil permettant de mesurer l'intensité de la chaleur rayonnante émanant d'une source constante, Tyndall interpose un tube sur le trajet des rayons calorifiques. On fait une première détermination, le tube ne contenant aucune odeur; puis, une seconde, après y avoir fait pénétrer des émanations odorantes. Les différences entre les chiffres obtenus permettent d'établir des comparaisons précises entre les diverses odeurs qui occupent le tube. Tyndall a ainsi reconnu que chaque odeur a, sur la transmission de la chaleur rayonnante, une action constante, spéciale et caractéristique.

Malgré toutes les recherches entreprises sur la nature et l'origine des odeurs, bien des points demeurent obscurs et mystérieux dans cette intéressante question. Nous rencontrerons des phénomènes plus curieux encore et plus difficiles à expliquer lorsque, dans un prochain article, nous examinerons la manière dont les odeurs sont perçues, les divers modes de l'olfaction chez l'homme et dans la série animale.

Victor Laporte.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 septembre 1888

Présidence de M. Janssen

Microbisme et abcès. — La connaissance des fonctions pathogènes des microbes a modifié profondément les notions classiques sur un grand nombre de points de la médecine. M. Verneuil étudie les conséquences de cette nouvelle théorie sur la connaissance de la nature des abcès et en donne une classification au seul point de vue microbien; il en cite seize variétés : abcès érysipélateux, puerpéraux, saprogènes, tuberculeux, etc., etc. Il pense que toute maladie infectieuse ou virulente à microbes spécifiques, alors même qu'elle ne compte pas la suppuration parmi ses processus habituels, peut déverser les microbes susdits dans des abcès développés sous des influences banales.

Inscription donnant les détails d'une éclipse de lune. — M. Oppert donne la traduction d'une inscription relatant une éclipse observée en Babylonie, en l'an 232, d'Arsace. Les détails de cette éclipse, de l'état du ciel sont donnés assez complètement, malgré quelques lacunes du texte, pour que l'on puisse l'identifier avec celle qui a eu lieu en l'an 24 avant J.-C., ce document donne donc une date fixe pour le commencement de l'ère des Arsacides, et cette date concorde avec celle indiquée par Justin, (Livre XLI Ch. 4.).

Cette inscription indique encore qu'à cette époque, on était dans la 168e année d'une ère qui n'est pas indiquée, et qui reste inconnue.

Digitized by Google

Action physiologique du chlorure d'éthylène sur la cornée. — Le chlorure d'éthylène ($C^2H^4Cl^2$) est un agent anesthésique qui produit chez le chien, plusieurs heures après le réveil, une opacité tout à fait singulière de la cornée. M. Raphael Dubois étudie la cause de cette action. Il l'explique de la manière suivante : si on introduit une goutte de chlorure d'éthylène dans la chambre antérieure de l'œil, on voit au bout de quelques heures se produire les mêmes accidents cornéens qu'après l'anesthésie. On peut reproduire le phénomène en faisant plonger un fragment de cornée dans de l'humeur aqueuse saturée de ce liquide. Donc l'opacité cornéenne se produit après l'absorption du chlorure d'éthylène; cela tient à une action locale par saturation de l'humeur aqueuse. Il en résulte que cet anesthésique ne saurait entrer dans la pratique chirurgicale.

A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrôme et le manganèse dans leurs composés fluorescents, par M. Lecoq de Boisbaudran. — M. Cruls fait connaître à l'Académie les positions géographiques de deux points importants de la côte du Brésil, les caps Frio et Santos tels qu'ils ont été déterminés par les officiers brésiliens. — Sur le volume engendré par un contour lié invariablement au trièdre d'une courbe, et, en particulier, sur une propriété des courbes de M. Bertrand, par M. G. Koenigs. — Sur une classe d'équations linéaires aux dérivées partielles, par M. E. Picard. — Sur la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes, par M. Ch. Soret.

BIBLIOGRAPHIE

Les applications de la lumière électrique, par R. Van Wetter, lieutenant d'artillerie de l'armée belge. Librairie B. Carré, à Paris.

M. Van Wetter, connu déjà par diverses publications techniques, et notamment par celle intitulée: *l'Éclairage électrique par l'électricité*, s'est proposé d'exposer dans un ouvrage élémentaire, pratique, et le moins volumineux possible, les progrès merveilleux réalisés dans le domaine des applications de la lumière électrique.

Il a passé en revue toutes les circonstances où celle-ci trouve un emploi et elles sont nombreuses: soit qu'il s'agisse d'éclairer de grands espaces, le fond des mers, de l'appliquer à des signaux; soit qu'on lui demande son concours pour les études du laboratoire, ou pour les reconnaissances médicales etc. — Un fait donnera une idée du soin que l'auteur a mis dans la rédaction de ce petit ouvrage: non seulement il n'oublie pas les applications domestiques de la lumière électrique, si peu répandue encore, mais il consacre quelques lignes aux bijoux lumineux eux-mêmes. A côté de la description des appareils, on trouve quelques réflexions sur les avantages que peuvent présenter les différentes applications, et souvent, ce qui intéressera nombre de personnes, des tableaux indiquant le prix de revient dans les différents cas.

PROBLÈMES

Problème CXXXIII

(par Mme Clémence.)

En démolissant une pile triangulaire, on peut former sur le sol, avec les boulets qui la constituaient, simplement juxtaposés, un triangle équilatéral. On peut encore, avec les mêmes boulets juxtaposés, former un rectangle dont un des côtés est égal à l'arête du triangle, et l'autre côté à l'arête de la pyramide.

On demande de combien de boulets se composait la pyramide ?

Solution du problème CXXXI.

En prélevant au hasard sept dés dans un jeu de dominos, quelle est la probabilité d'amener quatre doubles ?

Réponse :

Si nous retirons du jeu les sept doubles, en les combinant 4 à 4, nous formerons $\frac{7.6.5.4.}{1.2.3.4.} = 35$ combinaisons. D'autre part, si nous combinons 3 à 3 les 21 dés simples qui restent, nous formerons $\frac{21.20.19.}{1.2.3.}$ combinaisons. En associant ensuite chaque combinaison de 4 doubles avec chacune de celles de 3 dés simples, nous aurons réalisé tous les cas favorables à l'événement, et le nombre N de ces cas sera égal à $35 \times \frac{21.20.19.}{1.2.3.}$.

Il est évident d'ailleurs que le nombre de tous les cas possibles P est égal au nombre des combinaisons qu'on peut former avec 28 objets pris 7 à 7.

$P = \frac{28.27.\ldots\ldots23.22}{1.2.\ldots\ldots6.7.}$. La probabilité cherchée $\frac{N}{P} = 35.\frac{21.20.19.4.5.6.7}{28.27.\ldots\ldots23.22} = \frac{4\,655}{118\,404}$ soit $\frac{1}{25}$ à très peu près.

Mme Clémence.

Solutions justes

M. X. Y. Z., à Guéret. — Un amateur, à C. — M l'abbé Pasquier, curé de Theillay.

Digitized by Google

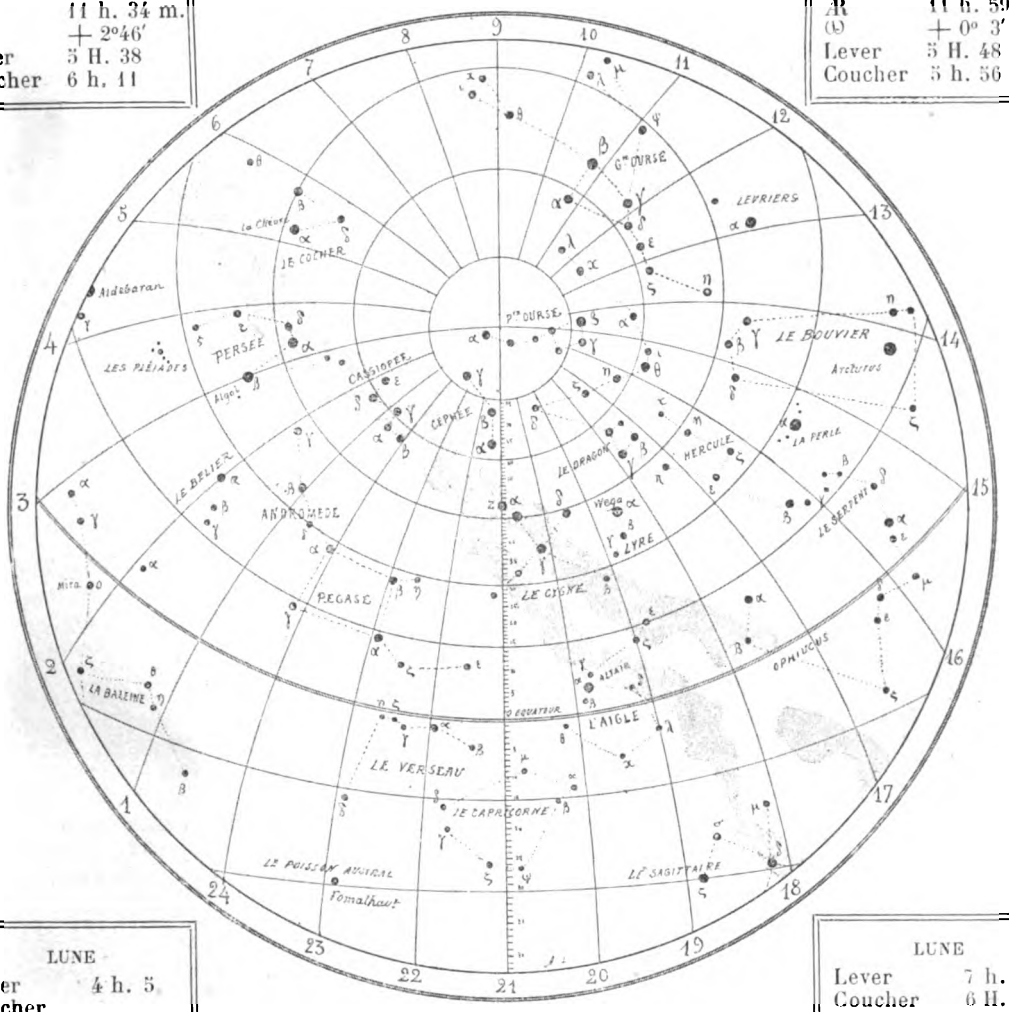
SOLEIL
Zodiaque — Vierge
AR 11 h. 34 m.
(D) + 2°46'
Lever 5 H. 38
Coucher 6 h. 11

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque — Vierge
AR 11 h. 59 m.
(D) + 0° 3'
Lever 5 H. 48
Coucher 5 h. 56

du samedi 15 septembre



au samedi 22 septembre

LUNE
Lever 4 h. 5
Coucher
P. L. le 20 à 3 H. 34

Aspect du Ciel le samedi 15 septembre
à 9 h. 25 du soir.

LUNE
Lever 7 h. 21
Coucher 6 H. 41
D. Q. le 28 à 8 H. 40

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	(D)	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	12 h. 38	— 4°23'	7 H. 15	0 h. 59	6 h. 42
Vénus	Vierge	12 41	— 3°25'	7 H. 14	1 h. 2	6 h. 49
Terre						
Mars	Scorpion	16 3	—22°19'	0 h. 11	4 h. 23	8 h. 36
Astéroïdes						
Jupiter	Scorpion	15 54	—19°42'	11 H. 47	4 h. 14	8 h. 42
Saturne	Cancer	9 10	+16°53'	2 H. 12	9 H. 33	4 h. 59
Uranus	Vierge	13 0	— 5°14		1 h. 20	
Neptune	Taureau	4 2	+18°58'		4 H. 24	

MÉMORANDA

Nous rappelons pour mémoire que les cercles d'*ascension droite* sont les lignes qui partent du pôle et qui coupent perpendiculairement l'équateur en partageant en 24 parties ou *fuseaux* la voûte céleste. Ils correspondent comme direction aux cercles de longitude terrestre. Chacun de ces cercles porte le chiffre de l'une des 24 heures du jour sidéral, et l'intervalle de l'un à l'autre se subdivise en minutes et en secondes de temps (et non de degrés).

VARIA

Le lecteur voudra bien remarquer que cette carte hebdomadaire ne rend pas inutile le planisphère céleste mis à la disposition des abonnés par l'administration du *Cosmos*, et annoncé dans le n° 103 (31 janv. 1887) ; car si ce tableau donne l'état du ciel à 9 heures du soir, il ne serait peut-être pas indifférent à quelques amateurs d'attendre une heure plus tardive pour observer par exemple une planète, une comète, une occultation d'étoiles, etc. Or, les deux hémisphères et la bande équatoriale, aux mains déjà de nombreux lecteurs, se prêteront à cette observation à toute heure de la nuit puisque les cercles d'ascension droite et de déclinaison permettent de localiser dans telle ou telle constellation les planètes dont les coordonnées sont indiquées ci-contre.

Prenons par exemple la comète Faye actuellement (9 sept.) dans le voisinage de γ et μ Gémeaux (AR 6 h. 19; (D) + 17°27'). Or, ce point du ciel ne se lèvera à l'horizon de Paris qu'à minuit; c'est donc sur la carte générale qu'il conviendra d'étudier le voisinage de la constellation des Gémeaux pour y trouver la comète cherchée.

Digitized by Google

La petite correspondance est reportée à la première page de la couverture.

PETIT FORMULAIRE

Le bois de sapin pour tonneaux. — Les avis sont assez partagés sur la possibilité de se servir du sapin pour préparer des récipients destinés à servir de logement au vin. On a accusé le sapin de communiquer un mauvais goût et on lui a reproché de nécessiter un enduit défavorable au vin. M. Emile Vincent, dans la *Gazette agricole*, donne un avis intéressant sur la question.

Malgré les critiques qui ont été émises à différentes reprises, nous croyons, dit M. Vincent, que le sapin peut rendre de réels services pour la construction de certains vaisseaux vinaires tels que des cuves, par exemple ; mais pas des tonneaux, ainsi que quelques-uns y ont songé.

Dans les contrées où le bois de chêne est rare et d'un prix élevé, on a utilisé ce bois avec succès. Pour affranchir le bois de son goût de résine, on l'enduit d'une couche de chaux, préparée à l'alcool.

On emploie à cet effet de la chaux vive sur laquelle on verse de l'alcool en quantité suffisante pour former un liquide ayant la consistance de la peinture ordinaire, et on étend cette préparation au pinceau sur toutes les parois intérieures de la cuve. L'enduit s'infiltre dans les pores du bois et le rend imperméable; l'alcool dissout la résine qui entre en combinaison intime avec la chaux ; celle-ci à son tour agit comme base alcaline et fait perdre à la résine son odeur désagréable.

Après ce badigeonnage qu'on a soin de laisser sécher complètement, on verse un peu de vin dans la cuve et on mouille toutes les parois avec ce vin. Il suffit de rincer à l'eau ordinaire et d'essuyer avec un linge pour enlever la chaux non combinée qui peut rester à la surface.

Ce qu'il est essentiel d'observer dans cette préparation, c'est de ne verser sur la chaux que la quantité d'alcool nécessaire pour produire un mélange aussi épais que la peinture; l'excès d'alcool servant ici de dissolvant nuirait à la combinaison de la chaux et de la résine, une partie des matières gommeuses resterait sans emploi et rendrait la préparation illusoire.

Ces instructions étant régulièrement suivies, les odeurs désagréables et nuisibles au vin cessent de se dégager et la cuve est en état de recevoir et de conserver le produit qu'on lui destine.

Pour les vins fins, il reste entendu que seuls les vaisseaux en chêne devront servir à leur logement.

Filigraner le papier. — Un Allemand, fabricant de papier, a trouvé un procédé permettant d'appliquer sur du vélin, ou du papier vergé, les empreintes formant filigranes, que l'on n'obtenait jusqu'ici que dans le traitement de la pâte. Son procédé simple et facile permet d'opérer sur des papiers déjà imprimés, il sera, on le voit, très précieux pour les fabricants de faux billets de banque. Ce n'est pas cependant pour cette industrie toute spéciale, et si répandue aujourd'hui, que nous en donnons la description.

Le dessin, ou texte à reproduire, est tracé sur papier mince, puis collé sur un carton de faible épaisseur. On le découpe alors et on le colle sur une forte feuille de carton qu'on recouvre de papier mince. La planche en relief obtenue de la sorte est cylindrée en même temps que le papier à marquer et l'effet est obtenu.

Ce cliché peut servir un grand nombre de fois.

L. KERJUGHALL.

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE FAMILLE

POUR LES STATIONS DES PYRÉNÉES ET DU GOLFE DE GASCOGNE

Des billets d'aller et retour de famille, de 1re et de 2e classe sont délivrés à toutes les stations des réseaux d'Orléans et du Midi, avec faculté d'arrêt à tous les points du parcours.

Toute l'année : Pour Arcachon, Biarritz, Dax, Guethary, Pau, Saint-Jean-de-Luz, et Salies-de-Béarn, et du 1er mai au 31 octobre : Pour Argelès-Vieuzac, Ax, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Hendaye, Laruns (Eaux-Bonnes, Eaux-Chaudes), Pierrefitte-Nestalas (Cauterets), Saint-Girons (Aulus) et Ussat-les-Bains.

Avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du tarif légal d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 500 kilomètres.

Pour une famille de	3	personnes. . .	25 °/.
—	4	— . . .	30 °/.
—	5	— . . .	35 °/.
—	6	— et plus. .	40 °/.

Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

La durée de validité des billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de 30 jours moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 °/. du prix du billet de famille.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

571-88. — Imprimeur-Gérant DUCUY, 8, rue François 1er Paris.

Bibliothèque du Palais des Arts
Digitized by Google

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Richard Proctor. — On annonce la mort, à New-York, le 14 de ce mois, de M. R. Proctor, l'astronome bien connu; il a succombé à une attaque de fièvre jaune dont il avait pris le germe en Floride, où il avait été étudier certaines questions se rapportant à la science dont il était une des illustrations.

MÉTÉOROLOGIE

Le cyclone de La Havane. — Le cyclone qui a désolé La Havane, au commencement de ce mois, le 4, a été encore plus violent que ne le faisaient supposer les premières dépêches. Tout est ruiné sur son passage; plantations et habitations sont détruites et, chose plus terrible, le nombre des victimes, qu'on ne connaîtra probablement jamais exactement, est considérable. La mer rejette chaque jour de nouveaux cadavres à la côte où ils restent accrochés dans les racines des palétuviers.

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre au Mexique. — Le 6 de ce mois, la ville de Mexico a été éprouvée, dans la nuit, par le plus violent tremblement de terre que l'on y ait jamais ressenti. Les maisons ont été ébranlées, les murs lézardés, et toute la population s'est précipitée dans les rues, où l'on entendait les prières les plus ferventes. Les appréhensions ont été vives pendant quelques instants. Ce phénomène avait été précédé de grands vents entraînant des tourbillons de poussière.

Les Shell-mounds du Texas. — Le Journal anglais *Nature* relève dans le Bulletin géologique du Texas une communication de M. Dump, qui pourra jeter quelque lumière sur l'origine des collines de coquilles (*Shell-mounds*), que l'on trouve sur les côtes du Texas et dont de longues discussions n'ont pas révélé les constructeurs.

En 1886, pendant un ouragan violent qui a presque détruit Sabine Pass, un de ces monticules, qui était sur le bord de la rivière, près d'une maison, et dont la position était bien connue, fut détruit par les vagues qui en charrièrent les débris et le reconstruisirent à 800 mètres en amont du point où il était avant.

Il est donc bien possible que ces *mounds* presque entièrement composés de coquilles avec quelques morceaux de poteries, et où l'on trouve quelquefois un ou deux fragments d'ossements n'aient pas été élevés comme on le supposait, par des tribus d'Indiens vivant spécialement de coquillages, mais bien par la seule action des eaux. La présence de débris provenant évidemment de la main de l'homme sont faciles à expliquer; ces monticules s'élèvent généralement sur des terrains bas, et ils présentaient une position toute indiquée, par leur hauteur et leur absence d'humidité, pour les campements temporaires des tribus se livrant à la chasse ou à la pêche.

MÉDECINE

L'ophtalmie granuleuse et les mouches. — Le rôle des mouches, dans le transport des microbes de la tuberculose, a été récemment, chez nous, prouvé par l'expérimentation directe. Voici maintenant que M. Howe accuse aussi ces insectes de la propagation de l'ophtalmie granuleuse. (*Communication faite au Congrès d'Heidelberg.*)

Lorsqu'on a visité l'Égypte, dit M. Howe, et qu'on a remarqué la quantité innombrable de mouches qui se posent sur les yeux des indigènes voués par leur nature indolente et par les nécessités de la mendicité à une immobilité complète, on peut admettre que ces animaux deviennent l'origine très réelle et fréquente de la propagation de l'ophtalmie granuleuse.

M. Howe a d'ailleurs vérifié le fait expérimentalement, en plaçant ces mouches sur des plaques de gélatine nutritive et en constatant que, partout où leurs pattes s'étaient posées, se sont formées des colonies des microbes considérés comme spécifiques de l'ophtalmie.

Ces faits sont à rapprocher de la propagation du microbe de la fièvre jaune dont on a accusé les moustiques, et constituent déjà un chapitre intéressant sur le rôle mécanique de quelques agents intermédiaires animés, dans la propagation des maladies infectieuses. (*Revue Scientifique.*)

Le Coryza des platanes. — Un habitant de Barcelone ayant constaté que chaque année, au prin-

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

temps, les siens étaient atteints d'une affection analogue au coryza des roses ou du foin, en rechercha la cause; il la trouva dans la poussière de pollen qui tombe en cette saison des platanes qui entourent sa maison. Des journaux scientifiques allemands enregistrent ce fait, peut-être un peu oublié, mais qui était déjà connu dans l'antiquité. Petanius Dioscoride dit : (Liv. I. chap. xci) « Le coton ou poudre qui est sur les feuilles et fruicts du Plane, nuit aux yeux, et aux oreilles, tombant sur icelles, » et Matthiolus, dans son commentaire, ajoute : « Il se faut donner garde de la poudre qui est sur les feuilles : car si on l'attire avec le souffle, elle offense et nuit à la canne du poulmon; car elle la dessèche, exaspère, et gaste la voix, par ce moyen. Que si elle tombe sur les yeux, ou dedans les oreilles, elle nuit à la veuë et à l'ouye. »

Rien de nouveau sous le soleil!

Pharmaciennes. — Le ministre de l'instruction publique en Russie a émis un avis favorable sur l'admission des femmes à la profession de pharmacien. Dorénavant elles seront admises en qualité d'élèves dans les pharmacies après avoir présenté un certificat des quatre classes des gymnases, la langue latine comprise. Elles pourront ensuite obtenir le titre de pharmacien après avoir passé une série d'examens dans une des facultés de l'Empire. La profession de pharmacien, sédentaire, fort minutieuse, peu fatigante en somme, convient parfaitement aux femmes, beaucoup mieux que celle de médecin, et on se demande par suite de quel singulier préjugé aucune femme, en France, n'a embrassé cette carière.

Contre les maux de dents. — Dans le sud de la Russie, les paysans traitent le mal de dent en se gargarisant la bouche avec une décoction de nerprun. (*Rhamus cathartieus*.

Le Dr Gretchinsky a voulu se rendre compte de la valeur de ce remède populaire. Il l'a ordonné à quelques-uns des détenus de la prison du lieu où il habite, qui souffraient de ce mal. Ceux-ci devaient se gargariser toutes les quatre ou cinq minutes avec de la décoction froide jusqu'à disparition de la douleur. Celle-ci a toujours cessé après une demi-heure de traitement, mais en laissant une sensation d'engourdissement dans cette partie de la bouche. L'effet bienfaisant du remède est maintenu si l'on introduit dans la dent creuse, un tampon de coton bien imbibé du même liquide.

Le docteur, en constatant ces heureux effets, les attribue aux propriétés énergiquement astringentes de la décoction; pour l'obtenir efficace, il faut faire bouillir 100 parties d'écorce de ce bois, dans assez d'eau pour avoir 200 parties du liquide filtré; on lui ajoute 10 parties d'eau-de-vie.

Conservation des solutions médicamenteuses. — Une nouvelle méthode pour conserver les solutions médicamenteuses altérables, consiste à les stériliser par l'acide carbonique, sous la pression de quatre ou cinq atmosphères. M. Jacquemaire, qui propose cette méthode, dit en avoir retiré d'excellents effets.

ÉLECTRICITÉ

Le Phonozénographe. — M. le duc de Feltre vient d'imaginer un nouvel appareil destiné à reconnaître la direction exacte dans laquelle un son a été émis par une source éloignée et auquel il a donné le nom de Phonozénographe.

Une plaque microphonique, de construction particulière, est montée dans un plan vertical sur un axe porté par une suspension à la Cardan, qui maintient d'une façon permanente cet axe dans la direction du fil à plomb. Cette plaque est placée en circuit avec une pile et un récepteur téléphonique, ou pont de Wheatstone et un galvanomètre Deprez-d'Arsonval.

La plaque microphonique est plus ou moins impressionnée par un son produit à distance, suivant qu'elle est tournée perpendiculairement ou obliquement à la direction de la source du son. En modifiant les positions de cette plaque, on fait varier l'intensité du son reçu dans le récepteur, ou la déviation du galvanomètre : lorsqu'on obtient le résultat maximum, la plaque est perpendiculaire à la direction cherchée.

En ce qui concerne la combinaison du microphone et du téléphone, l'expérience a montré que le son d'une trompette analogue à celle d'une voiture de tramway, placée à 150 mètres de la plaque microphonique, est très distinctement entendu dans le récepteur lorsque le microphone est tourné juste dans la direction de la trompette, tandis que ce son est à peine perceptible par le récepteur lorsque le microphone est orienté dans une direction opposée. L'action du vent paraît, d'ailleurs, sans influence sur la différence d'intensité des deux perceptions.

On a aussi employé le microphone avec le pont de Wheatstone et le galvanomètre Deprez-d'Arsonval, la trompette en étant à 20 mètres seulement; l'aiguille du galvanomètre a subi dans ce cas une déviation de 12 millimètres sur les divisions du limbe gradué lorsque la trompette faisait face au microphone; la déviation a été nulle dans le cas contraire. Enfin, à une distance de 30 metres, la déviation s'est réduite à 2 millimètres.

Les indications du téléphone récepteur sont absolument sûres; celles du galvanomètre sont moins exactes et ne pourront être pratiquement utilisées qu'après des modifications importantes dans la construction du microphone.

Mais il ressort des expériences faites que l'on peut substituer à l'oreille, sujette à erreur comme tous les sens de l'homme, une plaque microphonique pour déterminer la direction exacte dans laquelle se trouve, par rapport à l'observateur, la source d'un son émis à grande distance. Cette remarque est

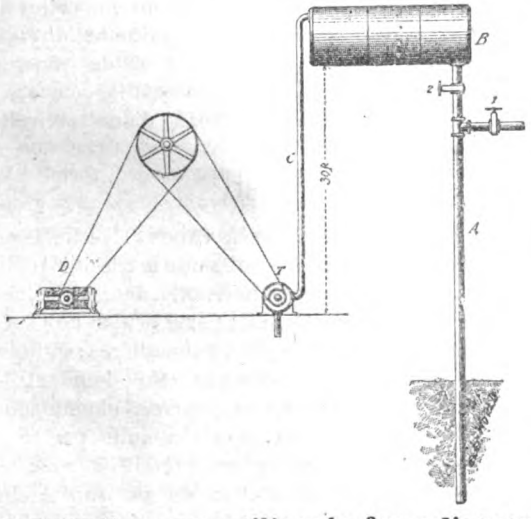
Digitized by Google

appelée à trouver son application immédiate dans la marine, car elle permet d'éviter les abordages, si fréquents par les temps de brouillards, en indiquant aux navires la direction d'autres vaisseaux qu'ils entendent, mais qu'ils ne voient pas.

Jet d'un puits artésien employé comme force motrice. — Nous avons décrit précédemment le puits artésien d'un hôtel de San-Augustine dans la Floride, à l'ouverture duquel on utilise la puissance d'émission de l'eau pour faire marcher diverses machines, et entre autres des dynamos qui donnent l'éclairage à tout l'établissement.

L'*Electrical World* signale une installation du même genre, d'autant plus ingénieuse que les dispositions en sont excessivement simples; elle appartient à une Compagnie électrique de Yankton; la figure ci-jointe en donne l'économie.

L'eau qui fournit la force provient d'une nappe située à 185 mètres de profondeur; elle monte par



Installation pour utiliser la force d'ascension de l'eau d'un puits artésien

un tubage A de 150 millimètres de diamètre jusqu'à une vieille chaudière B, où se déposent les pierres et le sable qui sont souvent entraînés par le courant ascendant. Un tuyau C, partant de sa partie supérieure, conduit l'eau à une turbine *r* qui donne le mouvement à une dynamo D.

La chute de l'eau étant de plus de 9 mètres, la pression dans la turbine est, de ce chef, de 0 kil. 9; mais si on ferme toute autre issue à l'eau du puits, elle atteint 4 kil.

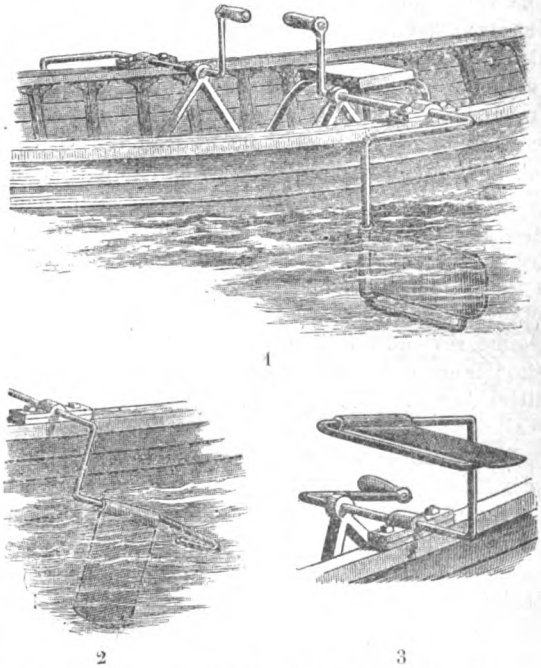
MARINE

Les bateaux en toile de tente, en Russie. — Le grand duc Wladimir vient d'examiner une invention d'un sous-officier du régiment de Semenovsky. Elle consiste à improviser des embarcations avec la grosse toile des tentes.

En une demi-heure, les soldats ont construit sou la direction de l'inventeur plusieurs bateaux à l'aide desquels ils ont fait des traversées sur un lac d'une largeur de 150 sagènes.

Chaque bateau peut transporter quatre à six hommes complètement équipés, de façon qu'en deux traversées on a pu transporter une compagnie sur la rive opposée.

Une rame mécanique. — Manier une rame demande quelque apprentissage, et les novices sont exposés à subir des accidents variés, parmi lesquels



Rame mécanique système Howell

1. La rame agissant sur l'eau. — 2. Mouvement en arrière. — 3. La rame au repos.

nous citerons le cas où la rame s'engage dans l'eau, et en raison de la vitesse acquise du bateau renverse brutalement celui qui est supposé le diriger.

Pour éviter aux personnes de peu d'expérience de pareils désagréments, M. Howell de Hopewell, dans le New-Jersey, a inventé le système que les figures ci-jointes représentent.

Deux arbres coudés, tournant dans des coussinets placés sur le plat-bord et sur un support fixé au fond de l'embarcation, se terminent à l'intérieur par des poignées à la portée du rameur. La partie extérieure, plusieurs fois coudée, porte un volet en tôle, mobile sur l'arbre, mais que l'extrême bout de celui-ci, relevé, retient en arrière. Si on donne aux poignées un mouvement de va-et-vient : dans un sens, le volet se met en travers et agit sur l'eau, dans l'autre, il évolue de 90° et se met dans le sens de la marche, n'opposant plus aucune résistance

Digitized by Google

Quand on n'emploie pas le système, on le relève complètement hors de l'eau.

HORTICULTURE

Fécondité de la vigne. — On a souvent parlé de la fécondité de la vigne et le fameux cep d'Hampton Court, en Angleterre, est devenu classique, avec ses 3 à 5 000 grappes annuelles. L'Italie nous offre des exemples analogues et qui, pour être moins connus, n'en sont pas moins intéressants.

Pline l'Ancien parle de la vigne du portique de Livie, qui produisait 12 amphores de moût par an. La vigne moderne arrive à des résultats plus étonnants: à S-Vito al Tagliamento, province de Venise, M. Petracco a dans sa cour deux ceps de vignes donnant chacun plus de deux mille grappes de raisin blanc. En 1874, à Florence, M. Lorenzo Carbonai recueillit sur un cep de vigne *aleatico* (muscat) 5230 grappes pesant ensemble 445 kil. et l'année suivante 3 866 grappes, qui, étant plus grosses, donnèrent à peu près la même quantité de récolte. En Sicile, il y a un pied de vigne sur lequel son propriétaire trouve annuellement 5 ou 6 barils de vin. Le baril italien étant de 60 litres cela fait 2 ou 3 hectolitres. Mais la palme reviendrait à un paysan d'un pays appelé Casabianca qui d'un seul cep tirerait de 6 à 7 hectolitres de vin. A. B.

Les jacinthes au XVIIIe siècle. — On parle du prix fabuleux auquel atteignent en ce moment certaines plantes rares, surtout dans les Orchidées, mais on oublie que des faits identiques se sont produits dans tous les temps. Notre collaborateur M. de Dubor, vient d'en donner une preuve, dans un article paru dans « *le Jardin* » intitulé: « La Jacinthe au XVIIIe siècle. » Il cite le prix qu'atteignaient, il y a juste 100 ans, les oignons de Jacinthes. Parmi les doubles, qui étaient les plus prisées, une variété hors ligne « *Regina vera* » se vendait 300 francs! Il y avait 4 variétés à 200 francs, 3 à 150 francs, 3 à 100 francs, 1 à 80 et 1 à 72 francs, 6 à 60 francs, 4 à 50 francs etc... A mesure que les prix diminuaient, le nombre des plantes augmentait. Si l'on se rapporte à la valeur de l'argent à cette époque, qui était quadruple au moins de celle de l'époque actuelle, on sera moins surpris que des Orchidées se vendent aujourd'hui 3 et 400 francs pièce.

PISCICULTURE

L'ensemencement du Pacifique. — La Commission des pêches aux États-Unis a entrepris d'acclimater le homard sur la côte du Pacifique, où il est inconnu jusqu'à présent. Plusieurs essais pour envoyer des homards vivants de l'Atlantique jusqu'à ces lointains parages avaient échoué, aucun de ces animaux n'avait pu supporter la trop longue traversée du continent.

Un nouvel essai dirigé par l'un des commissaires, le Cel Mac Donald, vient de donner un résultat plus heureux. Les crustacés ont été emballés dans des caisses spéciales entre des lits de varech, et arrosés pendant la route avec de l'eau de mer; chacune en contenait six. Ces caisses étaient placées dans des récipients de plus grandes dimensions, l'espace vide entre les parois étant comblé avec de la glace pilée; une disposition spéciale pour le drainage des eaux, empêchait l'eau douce provenant de la fonte de la glace de pénétrer dans le logement des homards, où la température était maintenue à + 10°.

Pendant le voyage, le wagon qui contenait ces voyageurs, au nombre de six cents, était visité avec soin avant le lever du soleil, et les animaux morts étaient enlevés. Le premier jour on en perdit 45, le second 55; mais les plus faibles ayant ainsi disparu, la mortalité diminua beaucoup pendant les jours suivants, et en arrivant à San-Francisco, il restait encore 350 sujets. On les mit aussitôt à la mer, moitié au nord et moitié au sud de la ville. Les eaux présentant les mêmes conditions que celles de la côte du Massachusetts où ces animaux ont été pêchés, on augure favorablement de la réussite définitive de l'entreprise, qui doterait la côte occidentale de l'Amérique du Nord d'une nouvelle richesse.

VARIA

Les grandes machines à vapeur. — Le *Lyon Scientifique* signale la plus puissante machine fixe du monde qui se trouve en Pensylvanie, dans les usines de zinc de Friedensville. Elle porte le nom de « Président » et est alimentée par 16 chaudières; sa force motrice est de 5 000 chevaux. En doublant le nombre des chaudières, on pourrait obtenir une force de 10 000 chevaux. Il n'y a nulle part une pompe à vapeur qui puisse rivaliser avec ce monstre. A chaque révolution de ses roues, elle jette la valeur d'une petite rivière : le nombre de litres d'eau qu'elle soulève par minute est de 80 000. Elle marche avec une douceur de mouvement étonnante. Elle est restée inactive pendant sept ans. Depuis le mois de mars 1887, elle n'a cessé de fonctionner jour et nuit. Elle consomme 28 tonnes de charbon par jour et fait sept révolutions à la minute, mais pourrait en atteindre quatorze. Les volants ont trente-sept pieds de diamètre et pèsent chacun 10 tonnes.

Si une machine de cette force est absolument exceptionnelle à terre, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit des machines marines; celles pouvant développer une puissance de 12 000 chevaux, sont communes aujourd'hui sur les grands cuirassés; on voyait dernièrement, montée dans les ateliers de MM. Maudslay et Field, en Angleterre, la machine destinée au cuirassé italien *Re Umberto*, et qui est conçue pour développer une force de 20 000 chevaux.

Digitized by Google

La production de la soie dans le monde. — Voici un document extrait des statistiques établies par le Syndicat des fabricants de Lyon, qui a son éloquence. Il donne en mille kilogrammes la production de la soie pendant les années 1884, 1885, 1886 et 1887 dans les différentes parties du monde qui s'occupent de cette culture.

	1884	1885	1886	1887
France et Espagne.	568	591	749	800
Italie et Autriche.	2 952	2 625	3 405	3 750
Total pour l'Europe.	3 520	3 216	4 134	4 550
Levant.	730	623	677	730
Exportation de Shang-Haï.	2 695	2 631	2 444	2 450
Canton.	774	715	1 110	1 080
Yokohama.	1 346	1 372	1 484	2 100
Calcutta.	861	760	781	800
Total pour l'Asie Orientale.	5 676	5 478	5 819	6 430
Production totale.	9 926	9 317	10 630	11 710

Les migrations d'araignées. — Un jour, à Abilène (Texas), les habitants furent très étonnés de voir passer au-dessus de leurs têtes plusieurs ballons se suivant à peu de distance. Ces ballons, examinés attentivement avec une forte longue vue, n'étaient pas autre chose que de grandes toiles d'araignées, au-dessous desquelles pendaient de longnes banderoles remplies d'araignées.

De nombreux insectes, que leur organisation semble devoir rendre sédentaires, sont ainsi doués par la Providence de moyens de transport qui expliquent leur apparition sur les points les plus éloignés de leur lieu d'origine; ces faits sont bien connus aujourd'hui, et les oiseaux sont souvent les messagers inconscients qui portent au loin les semences et les animaux qui se sont attachés à leurs plumes; un autre exemple, qui se reproduit chaque jour sous nos yeux, c'est celui de ces acariens qui se cramponnent sous le ventre des mouches, chargées ainsi d'aller les déposer dans des lieux qui leur seraient absolument inaccessibles, s'ils étaient abandonnés à leurs propres moyens de locomotions.

Commerce des peaux de chiens et de chèvres en Chine. — Le rapport du consul anglais de Newchwang, en Chine, contient quelques détails curieux sur le commerce des peaux de chiens et de chèvres que font les fermiers des environs de cette localité. L'exportation, qui a lieu principalement à destination d'Amérique, a été évaluée, en 1886, à 238 443 taëls ou 2 086 376 fr. 25; elle n'a plus atteint, l'année dernière, que 160 171 taëls ou 1 401 496 fr. 25. — Cette différence vient de la dépréciation de la la marchandise, qui a baissé dans de fortes proportions.

L'élevage du chien et de la chèvre est, dans ces contrées, une branche d'industrie particulière, exploitée d'après les procédés suivis en Australie pour l'élevage du mouton. Il y a des milliers de fermes en Mantchourie et au Mongol, où la production de ces animaux se chiffre depuis dix jusqu'à des milliers de têtes par an. La dot d'une jeune fille consiste souvent en six chiens. La race se distingue par l'abondance et la longueur de son poil; il sert à faire des tapis, des couvertures, des descentes de lit.

C'est, au demeurant, dit le *North British agriculturist*, une industrie qui demande un cœur sans pitié; car, même dans ces régions inhospitalières, le chien est l'ami fidèle de l'homme; quand il ne trouve pas de quoi manger au dehors, on le voit rôder autour de la ferme, en quête de toute espèce d'ordures. On l'étrangle en hiver, saison où son pelage est le mieux fourni; et l'usage est de faire un tapis avec huit peaux de nuances assorties.

(*Agriculture pratique.*) A. DE CÉRIS.

La comparaison des thermomètres. — Nombre de personnes, qui ont besoin d'obtenir des observations thermométriques précises, les médecins par exemple, ne prennent pas les précautions nécessaires pour être sûres de la valeur absolue des résultats qu'elles constatent. L'instrument, à peine sorti de chez le fabricant, est comparé à un étalon, et on admet que les corrections qui résultent de cette comparaison ne varient plus; c'est une erreur. Il faut qu'un thermomètre repose pendant assez longtemps après sa fabrication, pour que ses éléments prennent leur équilibre définitif. Une année ou deux n'est pas un laps de temps exagéré.

L'Observatoire de Yale, aux États-Unis, se plaint que les thermomètres qu'on lui envoie pour comparaison sont généralement trop jeunes et que par suite le travail fait pour établir des tables de correction est ordinairement vain, puisque ces corrections changent de valeur quand l'instrument vieillit. Les observateurs conseillent aux médecins, d'avoir toujours un certain nombre de thermomètres d'avance, calculé sur le nombre moyen de ceux qui se brisent entre leurs mains chaque année, et de ne jamais les faire régler moins d'un an après leur acquisition. L'habitude que l'on a d'envoyer des instruments nouvellement construits fait supposer, aux directeurs de l'Observatoire, que nombre de médecins, aux États-Unis, n'apportent pas dans leurs observations toute l'exactitude qu'exige la thermométrie médicale.

Société des ingénieurs civils. — La Société des ingénieurs civils a décidé de faire sous la direction de son président, monsieur F. Reymond, sénateur, un voyage à Barcelone et à son Exposition

La Société tiendra en Espagne, à cette occasion, un Congrès auquel doivent prendre part les ingénieurs espagnols; un grand nombre de ses membres doivent en outre visiter toute la région minière de Bilbao.

Les ingénieurs français partiront de Paris le 6 octobre prochain.

Digitized by Google

DE ROME A SOLMONA

Dans les derniers jours du mois de juillet, le gouvernement italien a inauguré avec une grande solennité le nouveau chemin de fer qui, traversant les Apennins, unit Rome à Solmona. Dans ce temps de vacances, la science chôme forcément un peu, et on fait feu de tout bois. J'espère toutefois que ces notes trouveront grâce devant le lecteur et lui apprendront quelque chose sur un pays que jusqu'ici l'on pouvait dire inconnu.

L'Italie étant divisée en deux versants par la chaîne des Apennins, qui constitue le système orographique de ce pays, il s'ensuit que le tracé d'un chemin de fer, facile s'il est construit parallèlement à la mer, devient beaucoup plus malaisé s'il lui est perpendiculaire. Les Apennins n'ont pas de larges assises; au lieu de se développer graduellement en pentes douces, ils se dressent presque comme une muraille verticale entrecoupée de profonds ravins et de gorges étroites. Les franchir était une entreprise hérissée de difficultés et l'on attendit longtemps avant de la tenter.

Le premier passage des Apennins fut exécuté pour joindre Gênes à Alessandria. Cette ligne est tellement encombrée par le commerce qu'on a dû faire à côté d'elle une autre ligne parallèle, appelée la *Succursale du Giovi* pour la dégager un peu. On a ensuite franchi les Apennins pour aller de Pistoia à Bologne et cette ligne n'est pas une des moins intéressantes. Puis vint le tracé de Naples Loggia et enfin celui de Rome Ancône.

La ligne de Roma Solmona était depuis longtemps dans les projets du gouvernement. Pie IX, vers 1854, avait fait étudier un tracé qui, partant de Ceprano, suivait le cours du Liri et s'élevait progressivement jusqu'à 2 000 mètres. La révolution ne lui donna pas le temps d'exécuter ce projet, ce qui d'ailleurs ne pouvait se faire qu'après l'achèvement de lignes plus importantes. Au point de vue commercial, cette ligne mettait en communication directe avec Rome et la Méditerranée, la côte de l'Adriatique, les terrains fertiles de Solmona et l'on espérait trouver dans là Marsica des mines qui auraient assuré un trafic au chemin de fer.

Mais cette ligne était surtout stratégique. Elle permettait de communiquer rapidement et facilement avec la côte sud de l'Adriatique, quand bien même un ennemi se serait emparé, par un hardi coup de main, de Naples et des lignes qui y aboutissent. Elle couvrait aussi la position d'Aquila qui est une des plus importantes places de la côte est de l'Italie. Toutes ces raisons ont décidé la création de la ligne ouverte aujourd'hui au public.

Cette ligne de Roma-Solmona est tout à fait une voie de montagnes. Partant de Rome, arrivant sans grande peine au pied de Tivoli; elle fait un premier effort pour monter à cette ville, (240^{m}), puis suivant la vallée de l'Arno, elle s'en détache vers Rovano, et, par une pente qui s'élève à 30 pour 1000, arrive à Rioffredo. La pente devient alors moins ardue, mais elle se continue jusqu'au Monte Bove (1143^{m}), qu'elle franchit en tunnel.

Après ce premier contrefort des Apennins la ligne suit la haute plaine de la Marsica, dont la hauteur moyenne est de 700 mètres. Elle passe à côté du lac Fucino et s'élève de nouveau jusqu'à Carrito (997^{m}), pour franchir les Apennins proprement dits, (1583^{m}), en tunnel. La ligne redescend enfin vers Solmona (403^{m}) en rachetant, par de gigantesques lacets, la différence de niveau que la pente rapide de la montagne ne permettrait pas d'obtenir autrement.

Comme toutes les lignes de montagne, celle-ci possède de nombreuses courbes de 300^{m} de rayon, des pentes qui varient de 15 à 30 pour mille, des tunnels et des viaducs. Dans ces derniers, je ne citerai que celui de Porto Nuovo qui a 183^{m} de longueur, trois rangs d'arcades, et 52^{m} de hauteur. La longueur totale de la ligne est de 173 kil. et a coûté 67 745 000. Pour prouver mieux encore que nous avons affaire à une ligne de montagne, je rappellerai que les trains de voyageurs mettent 10 heures s'ils sont omnibus, 8 s'ils sont express, à franchir la distance de Rome à Solmona.

Il est cependant plus intéressant de parler du pays lui-même que des kilomètres de la voie ferrée, d'autant plus que le pays est aussi curieux que peu connu. La ligne ferrée se développe dans quatre bassins: L'Arno, le Velino, le Fucino, l'Aterno. Les deux premiers font partie du versant de la Méditerranée, le dernier de l'Adriatique. Celui du Fucino était indépendant, ce lac servant de mer intérieure. Le percement, fait par le prince Torlonia, l'a rendu tributaire de la Méditerranée. Nous nous occuperons des deux bassins intérieurs, le Velino et le Fucino qui forment les régions Carseolana et Marsicana.

La première partant de Rioffredo se termine à Monte Bove dont la capitale est Carsoli. L'autre, renfermant les célèbres ruines d'Albe, se termine à Carrito et au mont qui le domine.

Digitized by Google

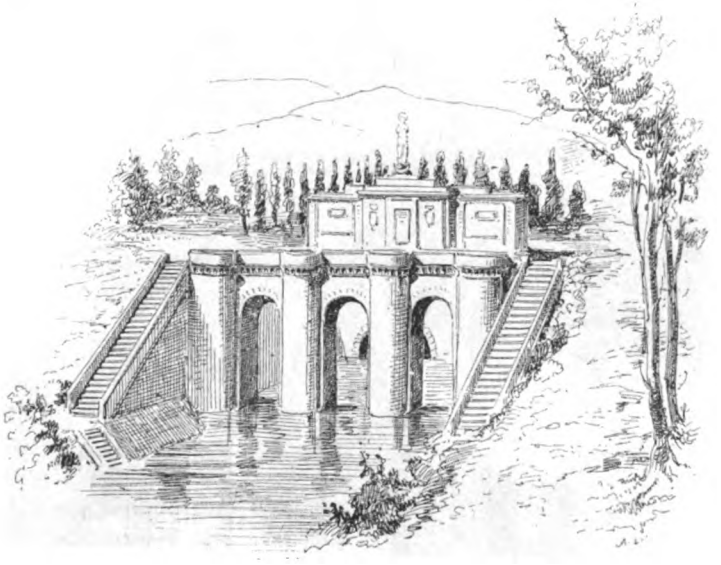
La région Carseolana, comme la Marsica, est de formation calcaire, par conséquent neptunienne à l'exception d'une montagne qui, dans les temps préhistoriques, surmontait alors le niveau des murs et servait de cheminée à un volcan. Il en reste encore deux pointes aigües, dépassant le niveau actuel du plateau et dont la composition chimique, tout à fait différente du calcaire, indique clairement un tout autre genre de formation.

On ne peut préciser à quelle époque arriva la période glaciaire. Elle fut, sinon longue, du moins interrompue, car on trouve les traces des glaciers échelonnées les unes au-dessus des autres. Ces traces deviennent quelquefois perpendiculaires au sol actuel, montrant les puissantes convulsions qui ont bouleversé la région.

Après la période glaciaire vint une époque où, sous l'action d'un soleil plus chaud, une végétation touffue couvrit toute la plaine; et ce serait le second étage géologique de cette contrée, après qu'elle fut sortie des eaux. Mais alors le volcan, dont nous avons parlé, eut une éruption violente et couvrit le pays d'une épaisse couche de cendre et de boue, englobant toute cette végétation. En creusant le chemin de fer on a retrouvé ce que j'appellerai le terrain vierge sur lequel se voient encore les débris de ces forêts. Parmi les arbres dont les troncs pétrifiés restent témoins de ces phénomènes on reconnaît le châtaignier, le chêne, le sureau et le noyer. Ces bois conservent l'apparence et la forme primitive. Quelques-uns ont été ainsi engloutis sur pied, d'autres quand le tronc était déjà desséché, ce qui se distingue facilement. On pourrait fixer à peu près l'époque de l'éruption. Elle a eu lieu entre l'été et l'automne car on a trouvé imprimée sur des tufs lithoïdes l'empreinte de feuilles de châtaigner, arrivées à leur maximum de développement.

Cette période éruptive a été contemporaine de l'homme. Dans les pouzzolanes de Colle Coperchia, on a trouvé des fragments de vases en terre cuite et dans la forêt dont nous avons parlé, recouverte et engloutie sous des déjections volcaniques, des morceaux de corail grossièrement taillés et percés d'un trou qui devait servir à les suspendre.

Les ossements d'animaux ne manquent pas; mais sans en faire l'énumération je me contenterai de signaler, parmi les trouvailles les plus intéressantes, celle de la queue d'un serpent à sonnettes, (s'il faut en croire l'auteur qui me sert de guide), et des dents d'Ichtyausore. Ces dernières ont été arrachées dans le percement du tunnel de Monte-Bove à 400 mètres de profondeur. Il a fallu que des convulsions épouvantables vinssent ébranler les assises des montagnes et les renverser sur ce colosse des mers.



Le monument Torlonia sur l'émissaire du lac Fucino

Les plateaux de Carsoli et de la Marsica sont loin d'avoir oublié aujourd'hui leur origine volcanique. Les endroits appelés *Pantanelle* sont des espèces de lacs de boue recouverts d'une végétation trompeuse qui engloutirait quiconque aurait l'imprudence de s'y hasarder. Quelques-uns renferment des sources, soit thermales soit sulfureuses. Le Merulo est un lac circulaire dont les parois sont taillées à pic dans le roc vif. Marais en été, il devient en hiver un lac qui reçoit toutes les eaux d'alentour.

Mais ces pays n'ont pas seulement un intérêt scientifique. Les environs de Rocca di Botte sont pleins d'une espèce de sable d'origine volcanique, qui mêlé avec la chaux prend la consistance de la pierre. Après avoir construit un mur, on l'enduit d'une bonne couche de ce ciment d'un nouveau genre, qui durcit à l'air et le rend semblable à un monolithe. Les murs du château d'Oricola de l'église de Sainte-Marie, etc... ont été enduits jadis de cette composition, inconnue aux architectes, et à les voir encore aujourd'hui, on dirait qu'il sont couverts d'un vêtement de marbre. Il y a aussi un petit ruisseau de pétrole, de la lignite et du charbon de terre; à Vivaro coule une source

Digitized by Google

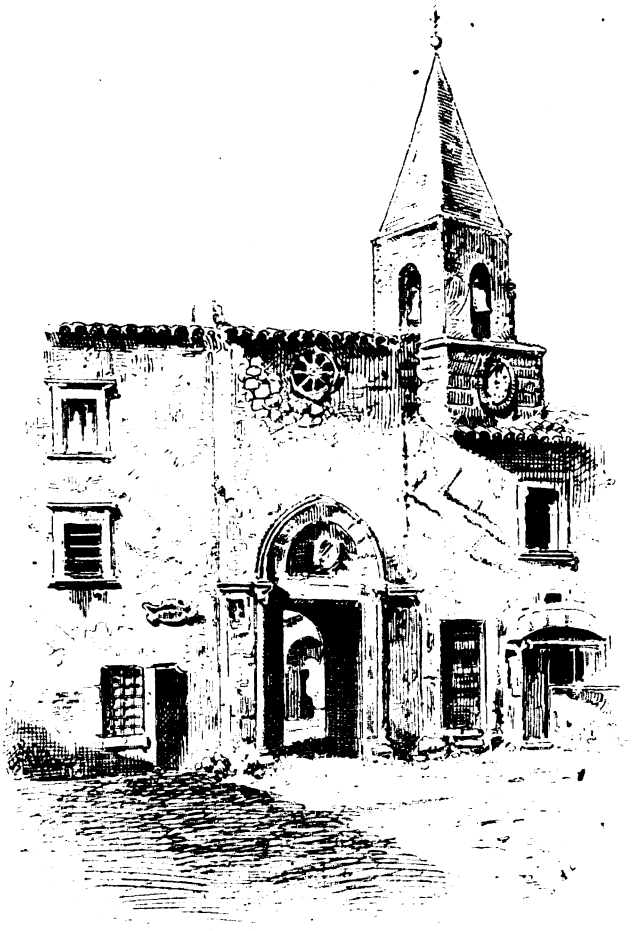
d'eau pure et légère, renommée pour le bien qu'elle apporte aux malades atteints de syphilis. Cette source, de temps en temps, jette du mercure, quelquefois en si grande abondance qu'elle a rempli un jour la cruche d'un habitant, qui fut fort surpris en venant la retirer. Les richesses minières, l'or même, ne manqueraient pas, mais elles sont encore trop peu explorées pour qu'on puisse y rien assurer de précis. Notons enfin les calcaires et le marbre dit *del cinquecento*.

Je ne veux point faire ici l'histoire de ce pays, elle aurait peu d'intérêt, mais essayons de dire ce que nous pouvons savoir de ces contrées avant qu'elles aient eu une histoire. Cette assertion a l'air d'être un paradoxe, et cependant c'est une vérité.

Les différents points d'un pays ne reçoivent un nom qu'avec l'homme qui vient y habiter. Aujourd'hui, l'homme civilisé donne souvent, à un nouveau territoire, un nom qui lui rappelle les lieux qu'il a quittés. C'est ainsi, qu'en Amérique, nous avons les villes de Paris, Berlin, Milan, Mâcon et autres. Anciennement, au contraire, le nom donné par l'homme représentait la forme de l'objet auquel il l'appliquait. C'était un nom passeport, et le voyageur, en l'entendant, pouvait reconnaître l'endroit ainsi appelé. C'est le système le plus logique et le plus utile.

Ces noms une fois donnés subsistent même quand le peuple primitif a disparu. A part le cas de l'anéantissement complet et subit d'une race et son remplacement par les vainqueurs, le changement de population ne se fait que petit à petit. Si les vainqueurs mêmes imposent leur langue, les dénominations locales restent telles quelles. Tout au plus, y ajoutera-t-on une désinence qui les fera rentrer dans les allures du nouveau langage. L'Amérique nous en offre encore de nombreux exemples.

Si nous voulons donc reconnaître quel a été le premier peuple qui a habité les plateaux de Carsoli et d'Albe, il suffit d'analyser les noms des cités les plus anciennes, des fleurs et des montagnes. Il en sortira, sous les vêtements d'emprunt qu'ils ont aujourd'hui, un ensemble de racines qu'il sera facile de relier à une langue connue. M. de Vecchi Pieralice s'est adonné à ce travail ; et il a découvert que tous les noms de cette région ont une origine sémitique ou mieux hébraïque.



Entrée de l'Église de San-Cesidio à Trassaco

L'œuvre était difficile, car la légende était venue souvent obscurcir une origine incertaine en y jetant le manteau de la fable. D'autre part, les imitations et inflexions faisaient souvent que, lorsque le nom sémitique se rapprochait d'un nom italien, on remplaçait brutalement l'un par l'autre, créant ainsi une tradition historique fausse et contraire à ce que disait la tradition préhistorique. M. Pieralice est venu à bout de toutes les difficultés. On peut discuter quelques-unes de ses étymologies, on est forcé d'en accepter l'ensemble, et la conclusion qui s'impose est que ces hauts plateaux ont été peuplés par une colonie asiatique, parlant la langue hébraïque.

J'ajouterai que ce peuple était monothéiste. Virgile nous indique clairement qu'Énée introduisit en Italie le polythéisme grec. Les habitants ne reconnaissaient que Janus. (Sah-Nun fils de Dieu) et les divinités indigènes n'étaient que des espèces de demi-dieux auxquels, par reconnaissance pour

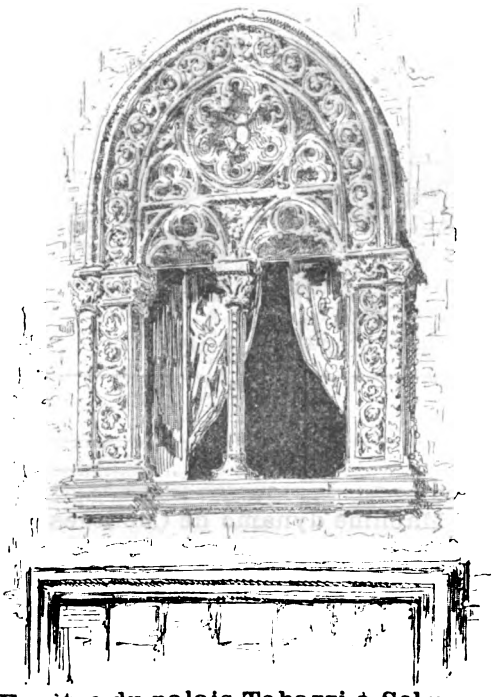
Digitized by Google

des bienfaits obtenus, on rendait les honneurs du culte.

Je pourrais terminer ici ; mais comme la voie ferrée passe à côté du lac Fucino, il m'est impossible de ne pas mentionner le beau travail de dessèchement entrepris par le prince Torlonia et mené à heureuse fin. Ce travail avait déjà été commencé sous Néron et l'on a pu utiliser, en l'élargissant, la canalisation antique. Au milieu de l'émissaire, ainsi qu'on le voit dans le dessin ci-contre, est une statue de l'Immaculée Conception en marbre blanc et de 6 mètres de hauteur. La piété du prince romain a voulu élever ce monument à la Reine du ciel pour la remercier du succès obtenu. Par ce dessèchement, plus de 15 000 hectares ont été rendus à l'agriculture et les premières récoltes sur ce terrain vierge dépassèrent toutes les prévisions. Mais la fertilité native du sol s'épuisa bien vite, et aujourd'hui on est obligé d'employer les engrais artificiels. Les Romains goûtent peu ce système, qui double la fatigue, et ils préfèrent laisser leurs terres en jachère pendant deux ans, abandonnant au bon Dieu le soin de leur rendre la fertilité perdue. Le dessèchement du Fucino a enlevé à la ville de Tagliacozzo, dont il venait baigner les murs, une grande partie de son charme. Il paraîtrait qu'il lui a apporté en surplus les fièvres paludéennes; ce qui prouverait que les meilleures choses de ce monde ont toutes leur mauvais côté.

Ce lac, aujourd'hui riante et fertile plaine, arrivait jusqu'aux murs de *Trasacco* dont l'étymologie indique suffisamment l'origine aquatique. Dans cette ville, comme dans toutes celles de ce pays, les antiquités abondent. L'Italien n'est pas un destructeur systématique, c'est un utilitaire. Avant que les Barberini ne démolissent une partie du Colysée pour bâtir leurs splendides palais, les Romains avaient trouvé le moyen d'utiliser ces murailles massives. Creusant des trous à l'intersection des blocs, ils y avaient enfoncé des barres de bois qui soutenaient une habitation, dont on ne trouve pas ailleurs d'autre exemple. Pendant le moyen âge, toute une population a vécu attachée ainsi aux flancs du Colysée.

De même, dans la Marsica, les habitants ont utilisé les murs romains partout où ils en trouvaient à leur disposition. L'église de San-Cesidio in Trasacco en est une preuve. Elle est bâtie sur les ruines du palais de Claude. Au commencement du IIIe siècle saint Céside et d'autres chrétiens furent surpris et massacrés en haine de la foi chrétienne. Le pavé inondé de leur sang fut respecté et recouvert d'un autre pour que le pied d'un profane ne vînt pas fouler le sang des martyrs. Les murs du palais, à moitié détruits, devinrent une église riche en trésors artistiques. L'Italien est utilitaire, nous l'avons dit, et cette gravure en est une preuve. Elle nous montre, comment au détriment de l'architecture, il a essayé de se creuser une place à côté de la maison du Seigneur.



Fenêtre du palais Tabazzi à Solmona

Enfin, au point de vue artistique, qu'y a-t-il de plus gracieux que cette fenêtre du palais Tabazzi, à Solmona? Elle est l'œuvre de maître Petri da Como en 1448, et elle seule donnerait envie de visiter une ville, où d'ailleurs ce petit chef-d'œuvre est loin d'être isolé.

Je m'arrête en conseillant au touriste de laisser de côté les itinéraires battus par le commun des voyageurs. Une visite à Solmona, par la nouvelle voie ferrée, lui causera un plaisir d'autant plus grand, que ces pays ont été jusqu'ici plus oubliés. Et nous avons tous soif de l'inconnu.

Dr. Albert Battandier.

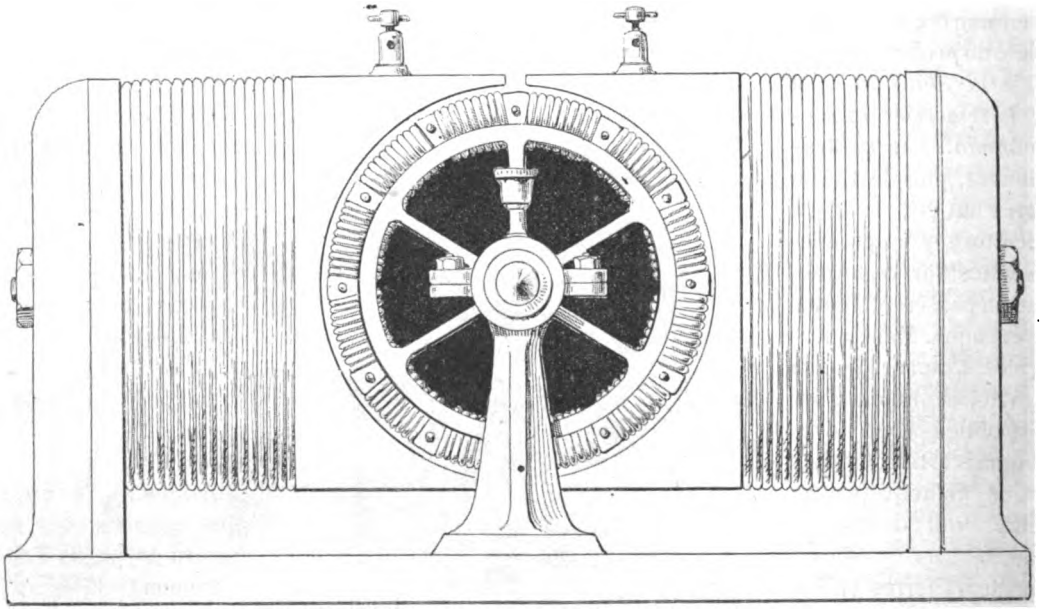
A Dieu ne plaise que jamais à vos yeux la religion soit l'ennemie de la philosophie, ou la philosophie de la religion, et que nous pensions que, pour être philosophe, on doit cesser d'être chrétien. La raison, comme la révélation, vient de Dieu et les opposer l'une à l'autre, dit Leibnitz, c'est faire combattre Dieu contre Dieu. Jules Simon.

Digitized by Google

LES
MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES
A GRANDE VITESSE (1)

Nous avons examiné dans un précédent article, les avantages des machines à inducteur à quatre pôles, nous parlerons aujourd'hui de leurs inconvénients.

Lorsqu'on a besoin d'un courant électrique à potentiel très élevé, atteignant 1 500 volts par exemple, pour avoir une vingtaine de régulateurs en tension, ou une transmission de force à grande distance, le courant tend à se frayer un passage d'un balai à l'autre par le chemin le moins résistant, c'est-à-dire en contournant le collecteur. Les sections de celui-ci étant le seul obstacle qui s'y oppose, plus il y en a, plus le courant a de peine à les franchir, c'est ce qui a conduit à construire des collecteurs de 300 sections et même plus.



Machine dynamo de Contades
Type supérieur n° 3. — Echelle au 1/4 d'exécution

Or, dans les machines à 4 pôles, il est à remarquer qu'il n'y a qu'un quart du collecteur à séparer les deux balais ; ceux-ci étant placés à 90° l'un de l'autre, l'un est sur la section n° 1 tandis que l'autre est sur la section n° 4, si le collecteur a 12 sections ; restent entre elles le n° 2 et le n° 3. Dans les machines à 2 pôles, c'est la moitié du collecteur, et non plus le quart, qui sépare les balais ; car ceux-ci étant placés aux deux extrémités d'un diamètre, l'un est sur la section n° 1, l'autre sur la section n° 7 et ils sont séparés par les sections n° 2, 3, 4, 5, et 6. Nous pouvons donc poser comme principe, que dans les machines à potentiels élevés, il faut pour les inducteurs à 4 pôles le double de sections au collecteur que pour les inducteurs à 2 pôles.

Dans le cas particulier où il faut une tension un peu grande, ces derniers sont donc préférables.

J'ai pour cela créé des machines à 2 pôles dont un modèle représenté ci-dessus, à un rendement de 110 volts et 30 ampères pour une force absorbée de 6 chevaux.

DE CONTADES.

(1) V. *Cosmos* n° 476, p. 260.

LA VALEUR SCIENTIFIQUE
DU DARWINISME

I

Il a déjà été question plus d'une fois du darwinisme dans le *Cosmos*, mais toujours, ce nous semble, accessoirement ou à un point de vue spécial. Il n'est donc pas hors de propos d'y consacrer quelques colonnes à la discussion

Digitized by Google

sommaire des prétendues lois qui servent de base à ce fameux système.

Le *Darwinisme* est une forme du *transformisme* (1). Celui-ci affirme que les êtres proviennent naturellement les uns des autres : le darwinisme prétend nous donner le pourquoi de cette filiation.

Un savant naturaliste anglais, Charles-Robert Darwin, lui a valu son nom.

Né en 1809 et mort il y a seulement quelques années, Darwin a, on peut le dire, consacré sa vie à la démonstration de la théorie transformiste. Le livre qu'il publia en 1859, sur l'*origine des Espèces*, et qui a été traduit dans toutes les langues européennes, peut être considéré comme le code de la nouvelle École. Diverses autres publications, dont la plus célèbre porte sur la *descendance de l'homme*, sont venues compléter dans la suite ce premier ouvrage, en étendant à notre espèce les lois d'évolution que l'illustre naturaliste avait tout d'abord restreintes prudemment aux plantes et aux animaux.

La théorie de Darwin repose tout entière sur des conjectures et des hypothèses. Deux causes expliquent son succès : 1° l'autorité de l'auteur qui, à beaucoup d'imagination, joignait l'impartialité du savant, la candeur, parfois naïve, de l'honnête homme, et un nombre immense d'observations propres à éblouir le lecteur; 2° le service que cette théorie rend aux rationalistes auxquels elle laissait l'espoir d'expliquer sans nulle intervention surnaturelle l'apparition successive des êtres, sinon l'origine même de la vie et du monde matériel.

Cette dernière considération explique seule l'enthousiasme avec lequel on accueillit, dans un certain monde, une doctrine qui n'a rien du caractère positif et expérimental qu'on réclame aujourd'hui de la science.

Darwin ne se prononce pas entre la génération spontanée et la création. Cette question de l'origine première de la vie est étrangère à son domaine. Il n'a d'autre prétention que d'expliquer comment, par la seule action des lois naturelles, les êtres vivants qui nous entourent proviennent d'un seul ou, tout au plus, de quelques êtres originaux, êtres infimes qui n'étaient ni animaux, ni végétaux, mais simplement doués de la vie. Pour cela, il imagine deux grandes lois qui sont la *sélection naturelle* et la *concurrence vitale* ou la *lutte pour la vie (struggle for life)*. Il suppose que, spontanément, des modifications se seraient produites chez les premiers êtres, et que celles de ces modifications qui auraient été avantageuses auraient seules été transmises aux descendants par suite de je ne sais quel choix de la nature. Telle serait la sélection naturelle. La concurrence vitale favoriserait ce progrès et l'accélèrerait en donnant la victoire aux individus les mieux doués. Dans cette lutte inégale, les faibles succomberaient immanquablement et les forts triompheraient, au bénéfice de l'espèce qui irait en se perfectionnant sans cesse jusqu'à se transformer en une espèce nouvelle.

Il y aurait déjà beaucoup à dire de la concurrence vitale; car, s'il est vrai que, dans le combat pour la vie, les plus forts l'emportent habituellement, cette règle est loin d'être sans exception. Autrement, les espèces faibles, je veux dire celles à qui la nature a refusé presque tout moyen de défense, auraient dû céder complètement la place aux autres; or, ce sont les plus nombreuses et celles qui se multiplient le plus rapidement.

On pourrait dire, il est vrai, que l'homme est pour quelque chose dans leur développement; mais il n'était point là pour les protéger aux époques géologiques; et pourtant, la paléontologie nous le montre, déjà les espèces faibles et inoffensives se maintenaient pour la plupart plus longtemps que les espèces munies des plus puissants moyens de défense. C'est ainsi que d'humbles marsupiaux, le genre didelphe ou sarigue par exemple, ont traversé tous les temps tertiaires et quaternaires pour venir jusqu'à nous, tandis que des animaux gigantesques ou des mieux armés pour l'attaque ou la défense, tels que le Dinothérium, le Mégathérium, le Mastodonte, n'ont eu, ce semble, qu'une existence éphémère.

Il s'en faut donc que la loi de la concurrence vitale, qui a laissé un être aussi chétif que l'homme triompher de la nature, ait toute l'efficacité que lui attribue Darwin. Pourtant, l'action progressive de la sélection naturelle est plus contestable encore. Le tort de Darwin a été de l'assimiler à la sélection artificielle. Que celle-ci arrive à produire de nouvelles variétés, ou de nouvelles races, personne ne saurait le contester. Les éleveurs sont là pour nous montrer les types nouveaux qu'ils sont parvenus à réaliser parmi nos animaux domestiques. Une seule espèce, le pigeon, ne comprend pas moins de 150 variétés toutes profondément distinctes, mais aussi toutes d'origine artificielle.

Pour obtenir ce résultat, il a fallu l'action directe et permanente de l'homme.

La sélection artificielle n'entraîne donc aucu-

(1) Voir sur le *Transformisme*, le *Cosmos* du 21 avril, 28 avril et 12 mai de la présente année.

Digitized by Google

nement la sélection naturelle. Elle en est même la négation, puisqu'elle suppose un plan, une volonté, et que ceux-là qui attribuent à la nature un pareil rôle ne voient en elle qu'une force aveugle.

Il n'y a, à pouvoir parler de sélection naturelle, que ceux qui croient à une intelligence supérieure commandant à la nature et présidant au développement de la vie sur la terre. Le darwinisme se contredit quand il emploie cette expression puisque, d'un côté, il personnifie la nature en lui attribuant le rôle d'un être intelligent, et que, de l'autre, il prétend que tout ici-bas est livré au hasard et aux forces physiques.

Darwin reconnaît lui-même que pour obtenir des races nouvelles il faut, chez les éleveurs, une grande intelligence, des soins minutieux, une attention soutenue, une surveillance continuelle. « A peine un homme sur mille possède, dit-il, la sûreté de coup d'œil et de jugement nécessaire pour devenir un habile éleveur. Celui qui, étant doué de ces facultés innées, étudie longtemps son art et y dévoue toute sa vie avec une indomptable persévérance, peut réussir à opérer de grandes améliorations. Mais, si ces conditions lui manquent, il échouera infailliblement (1). »

S'il en est ainsi, si la volonté la plus énergique et la plus intelligente parvient à peine à obtenir un type quelque peu nouveau, comment concevoir que la nature, privée de toute direction, aurait pu faire sortir de quelques types rudimentaires les innombrables êtres qui peuplent le globe? Il est absolument impossible qu'un pareil phénomène se soit produit sans l'intervention d'une intelligence souveraine. Soumise aux lois d'un pur mécanisme et exclusivement déterminée par des accidents, la sélection naturelle, a dit un philosophe libre-penseur, n'est autre chose que le hasard d'Épicure, et elle est aussi stérile que lui (2).

On pourrait au reste admettre une sélection naturelle et l'assimiler complètement à la sélection artificielle sans être conduit pour cela au transformisme. L'action de l'homme, si constante et si ingénieuse qu'elle soit, n'arrive pas à produire chez les animaux ou les plantes des modifications qui dépassent les limites de l'espèce. S'il obtient des variétés ou des races, jamais il n'est parvenu à obtenir une espèce nouvelle. Ni les croisements, ni les variations de milieux et de régime n'y ont rien fait. Partout et toujours les produits se sont montrés indéfiniment féconds entre eux, ce qui est en somme la meilleure preuve qu'on a affaire à des variétés d'une espèce unique.

Il suit de là que si l'espèce est *variable*, elle n'est pas *transmutable*. Si les caractères qui la distinguent peuvent se modifier dans une certaine mesure, jamais cette modification ne s'étend assez pour produire ce qu'on serait en droit d'appeler une espèce nouvelle. La sélection artificielle, que Darwin invoque bien mal à propos à l'appui de sa thèse, démontre donc à elle seule la fixité relative des caractères spécifiques.

(*A suivre.*) HAMARD

(1) *De l'origine des Espèces*, trad. Cl. Royer, p. 55.
(2) Paul Janet, *Le Matérialisme contemporain*.

LA PYRALE

Parmi les ennemis de la vigne, un des plus anciens est la Pyrale. Malheureusement sa longue antiquité, dont on retrouve des traces chez les auteurs latins, ne lui a pas enlevé ses moyens de destruction, et depuis deux ou trois ans les ravages qu'elle exerce dans plusieurs contrées de la France, notamment dans la Touraine, ont rappelé l'attention sur elle.

C'est habituellement par périodes qu'elle apparaît. On cite celle de 1767 à 1774, une des plus longues connues. En 1808, nouvelle invasion de trois ans. Vers 1830 son action néfaste se fait sentir dans un grand nombre de départements et jusqu'en Suisse; c'est alors qu'on a commencé à étudier sérieusement les moyens de défense contre un ennemi si redoutable et quelques-uns des procédés encore en usage datent de cette époque.

La Pyrale est un insecte de l'ordre des lépidoptères, et devient tour à tour chenille, chrysalide et papillon. C'est surtout sous son premier état qu'elle est dangereuse pour la vigne et c'est sous cette forme que nous allons commencer de l'étudier.

Elle fait son apparition sur les feuilles de la vigne dès les premiers beaux jours du printemps; c'est, à ce moment, une chenille de 2 centimètres à peu près de longueur; sa tête est noire; son corps verdâtre en dessus est presque jaune sur les côtés. Elle possède quatorze pattes, ce qui lui donne une allure rapide et une grande agilité.

D'une voracité extraordinaire, elle a bientôt dévoré toutes les parties tendres de la feuille, dont elle ne laisse intactes que les nervures. Elle enveloppe les feuilles et les grappes d'un

Digitized by Google

véritable réseau de fils de soie, faisant périr la plus grande partie de la récolte. Elle continue ses ravages jusqu'au moment où elle se transforme en chrysalide, ce qui a lieu, suivant le climat, de la première quinzaine de juin à la première quinzaine de juillet.

La chrysalide est brune et demeure en cet état quinze jours environ, puis devient papillon. Celui-ci a les ailes supérieures d'un gris doré avec trois bandes transversales brun jaunâtre tandis que les inférieures sont gris-brun un peu plus claires vers leur base. La femelle est plus grande que le mâle, la première a quinze millimètres, le second dix à peine. La vie de ces papillons est courte; elle est d'une dizaine de jours au plus. Ils volent surtout le soir et le matin; mais ne s'élèvent jamais bien haut. Leur accouplement se fait peu de jours après l'éclosion; la femelle va pondre ses œufs sur les feuilles, au nombre de 60 ou 80, parfois davantage. Leur couleur varie beaucoup; d'abord vert tendre, ils passent ensuite successivement au jaune, au brun et au gris noirâtre. Ils sont enduits d'une liqueur qui les tient agglomérés en masse compacte.

L'éclosion arrive au bout de huit à dix jours. La chenille n'a guère à ce moment plus de deux millimètres de longueur; elle reste peu de temps sur les feuilles; elle ne tarde pas à se laisser glisser sur la souche et à pénétrer sous l'écorce où elle s'enferme, dans un petit cocon blanc. C'est là qu'elle passe l'hiver, à l'abri du froid et de l'intempérie des saisons, jusqu'au moment où les premiers bourgeons ayant paru, l'heure de la délivrance a sonné pour elle. C'est aussi, malheureusement, l'heure des dégâts pour nos vignobles.

En présence d'un ennemi aussi périodiquement dangereux, les viticulteurs ne sont pas restés désarmés et ils ont essayé divers procédés pour se débarrasser de la Pyrale. Il était difficile d'en avoir raison comme papillon ou chrysalide, son existence sous ces deux formes étant trop éphémère. Cependant, on peut, à l'époque de la ponte, faire des tournées dans les vignobles; on est certain d'enlever un certain nombre d'œufs; c'est toujours autant de pris sur l'ennemi. Comme papillon, on peut aussi lui faire la chasse. Il suffit d'allumer de grands feux à l'entrée de la nuit dans les vignes où l'on a reconnu son existence. Les papillons viennent en foule s'y brûler les ailes.

Mais c'est surtout comme chenille qu'on peut atteindre la Pyrale. Le procédé le plus anciennement connu, car il date de 1828, est l'ébouillantage ou échaudage. Il consiste à répandre de l'eau bouillante sur les souches et les bras du cep, en ayant soin de la faire pénétrer dans tous les replis et les interstices de l'écorce. On doit faire en sorte de la répandre aussi chaude que possible, et pour cela avoir les chaudières à proximité. Quelques propriétaires se servent avec succès de tuyaux en caoutchouc: le travail se fait ainsi plus rapidement et avec plus de succès, l'eau perdant très peu de son calorique. La meilleure saison pour l'ébouillantage est le mois de février ou de mars.

Dans les départements où la taille de la vigne s'y prête, on peut encore combattre la Pyrale par l'asphyxie. On se sert, pour cela, de grandes cloches en métal dans lesquelles on fait brûler du soufre. Après dix minutes, l'insecte est mort, asphyxié. Ce système peut être pratiqué pendant toute la morte saison et est moins coûteux que le précédent.

On a essayé aussi les badigeonnages, mais sans grand succès. Le mélange d'huile lourde, de naphtaline et de chaux, préconisé par M. Balbiani contre l'œuf d'hiver du phylloxera, n'est pas assez puissant pour détruire la chenille de la Pyrale. M. Gaston Bazille a été plus heureux, en se servant d'un insecticide composé de 100 litres d'urine de vache et de 6 kilos d'huile lourde de gaz, émulsionné au moyen d'une certaine quantité de savon vert. Mais on a un insecticide encore plus énergique dans l'acide chlorydrique, mélangé à raison de cinq litres par cent litres d'eau. Les chenilles n'y résistent pas, et à peine touchées, meurent immédiatement. Tous ces badigeonnages se font pendant l'hiver.

Les traitements d'été sont moins faciles. Voici cependant une solution qu'on peut essayer et dont plusieurs propriétaires disent du bien. On fait fondre 3 à 4 kilos de savon noir dans 20 litres d'eau chaude; on laisse refroidir; on y ajoute 2 à 3 litres de pétrole, et après avoir agité, on y verse 80 litres d'eau ordinaire. On répand cette solution avec un pulvérisateur.

Tous ces traitements indiquent combien la Pyrale est à redouter. La nature est venue heureusement à notre secours d'une façon bien curieuse. Les recherches des naturalistes nous ont révélé que chaque insecte a son parasite, vivant à ses dépens. Tantôt c'est un autre insecte, d'un ordre plus petit; tantôt c'est un champignon. Cette révélation, toute moderne, a conduit des savants russes à cultiver le cryptogame parasitaire du *Cleonus punctiventris*, coléoptère qui s'attaque aux betteraves, et cela en assez grande quantité pour détruire l'insecte.

La Pyrale a, elle aussi, son ennemi dans un

Digitized by Google

petit hyménoptère, l'Ichneumon. A l'état d'insecte parfait, cette mouche possède, dans la partie postérieure, une tarière, espèce de trompe pointue, avec laquelle elle pénètre des substances très dures. Lorsque la femelle de l'Ichneumon trouve une chenille de Pyrale, elle se sert de sa tarière comme d'un poinçon et dépose ses œufs dans le corps de l'animal. Au bout de quelques jours, les œufs ont éclos et les larves qui en sortent vivent aux dépens de la Pyrale. Par un instinct merveilleux, elles n'attaquent jamais les organes importants dont la destruction amènerait la mort de la chenille, et par suite leur perte ; elles se contentent de dévorer les tissus graisseux. Parfois, la Pyrale arrive à l'état de chrysalide, mais le fait est assez rare, et presque jamais elle ne devient insecte parfait.

Les Ichneumons deviennent ainsi des auxiliaires précieux pour l'agriculture. Lorsqu'ils sont nombreux, c'est que les insectes aux dépens desquels ils vivent (car la Pyrale n'est pas la seule), sont eux-mêmes en quantité considérable. L'année suivante, il y a généralement une diminution assez sensible des insectes, et les Ichneumons meurent en grand nombre, ne trouvant pas de quoi assurer la propagation de leur espèce. C'est ainsi que, dans ses moindres détails, la Providence a tout prévu, et que la science nous fait découvrir chaque jour les admirables merveilles d'un monde encore peu connu.

G. DE DUBOR.

LA BASILIQUE DE SAINT-ÉTIENNE

A JÉRUSALEM

Le dégagement complet de la surface occupée par la basilique de Saint-Étienne est venu vérifier tout ce que nous présumions de ses proportions, et la photographie que je vous ai envoyée en donne une idée assez exacte. Un plan compléterait cette vue en perspective : celui qui a été publié dans le *Cosmos* (n° 164, 17 mars 1888), avant l'achèvement des fouilles, peut suffire à la rigueur, puisque les parties non découvertes alors y sont tracées par avance au pointillé ; il n'y a qu'à suppléer par la pensée une abside au bout de la nef du milieu ; abside semi-circulaire en dedans, et à trois pans au dehors. La surface ainsi complétée donne une longueur de 39 mètres depuis le seuil jusqu'au fond de l'abside, sur une largeur de 19 mètres dans œuvre. Une surface aussi considérable dont les mosaïques sont demeurées en place dans une grande partie des nefs latérales, et sur les bords de la nef principale, la présence des marches de marbre qui délimitaient le sanctuaire, la base de l'autel encore en place au centre de ce sanctuaire, une petite colonne brisée, couchée tout près, qui semble avoir fait partie du *ciborium* ou baldaquin monumental qui recouvrait l'autel suivant l'usage antique, les fragments de la table de ce même autel, portant trois mots d'une inscription qui peut s'appliquer très bien à saint Étienne, tout cet ensemble constitue une probabilité si grande, que les objections tombent une à une, et que les plus rebelles, à l'idée que la basilique d'Eudoxie était retrouvée, finissent par se rendre.

Une des principales objections était celle-ci : L'histoire rapporte que saint Euthymius, de concert avec l'évêque de Jérusalem, réunit dans cette basilique une assemblée de dix mille moines. Or, la surface découverte ne saurait contenir dix mille personnes.

On répond à cela que le chiffre peut être exagéré par l'historien, chose commune aux Orientaux. Mais même en l'admettant comme exact, si l'on ajoute à la surface de 39^{m} sur 19, qui est celle de la basilique proprement dite, celle de l'atrium, aussi large que l'église et d'une longueur au moins égale à sa largeur, celle des galeries ou tribunes qui existaient, selon toute apparence, au-dessus des nefs latérales, celle des annexes de droite et de gauche, dont les portes latérales et les mosaïques attestent l'existence, on ne sera pas loin de compte. Les basiliques anciennes n'étaient pas, comme nos églises actuelles, encombrées de bancs, de chaises, de confessionnaux, et tout l'espace qui n'était pas occupé par les colonnes était libre.

On a retrouvé, dans des murs construits postérieurement, plusieurs fragments de grosses colonnes et deux des bases qui leur correspondent. Avec tous ces débris, un architecte pourrait facilement rétablir sur le papier le plan et l'élévation de la basilique. Les chapiteaux, il est vrai, sont absents, mais il suffirait, pour les retrouver, d'aller faire une visite à la mosquée d'Omar, car les douze chapiteaux dorés qui portent la coupole ont bien l'air de venir de Saint-Étienne. Ils sont dorés ; ceux de Saint-Étienne l'étaient ; ils sont byzantins, ceux de Saint-Étienne l'étaient ; l'un d'eux est orné de la croix, ce qui prouve bien qu'il a été pris à une église. Les archéologues ont déjà remarqué que tout

Digitized by Google

État actuel des fouilles de Saint-Étienne à Jérusalem, d'après une photographie

Digitized by Google

l'ordre inférieur de la mosquée est de style byzantin, tandis que la coupole et la décoration, tant intérieure qu'extérieure, sont de style arabe. Quoi qu'il en soit, les pères Dominicains se préoccupent maintenant de reconstruire un nouveau sanctuaire à la place de l'ancien. Comme le sol s'est beaucoup exhaussé, leur pensée serait de conserver tout ce qui existe sous forme de crypte, et de bâtir tout à nouveau au-dessus. Que Dieu les aide dans cette belle entreprise, pour laquelle ils comptent sur l'inépuisable charité de la France catholique.

GERMER-DURAND.

L'ORIGINE ET LE MODE DE FORMATION DES TERRAINS SÉDIMENTAIRES

ET DE LA HOUILLE

Dans un ouvrage intitulé *Études sur le terrain houiller de Commentry*, M. H. Fayol émet sur la formation des terrains sédimentaires et de la houille, une théorie qui rallie successivement les suffrages de tous les géologues. Nous reproduisons ci-dessous l'excellente analyse que M. Jaccard a donnée du premier volume de cette œuvre, (*Lithologie et statigraphie*), dans les *Archives des sciences physiques et naturelles* de Genève, travail qui expose très complètement cette question tout à fait à l'ordre du jour.

I

Dans la première partie de son travail, M. Fayol a seulement pour but de faire connaître la constitution lithologique du terrain houiller de Commentry; il est conduit par là à rechercher le mode de formation des autres terrains houillers et amené à formuler les conclusions placées en tête de l'ouvrage, qui se termine par un exposé de ses expériences sous le titre d'*Études sédimentaires.*

Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de reproduire textuellement l'exposé théorique par lequel notre auteur entre en matière.

« Je me propose d'établir que les terrains » houillers sont des dépôts formés par des cours » d'eau à leur embouchure, dans des lacs ou dans » la mer.

» Un cours d'eau qui charrie des galets, du » sable, du limon et des végétaux, dans un bassin, » forme un dépôt stratifié.

» Les couches sont composées, tantôt uniquement de gravier, ou de sable, ou de limon, ou » de végétaux, tantôt d'un mélange de ces divers » éléments.

» Dans un bassin aux eaux tranquilles, les » couches sont *inclinées, irrégulières et peu* » *étendues;* lorsque les eaux du bassin sont agitées par des vagues, les couches sont *moins* » *inclinées, plus étendues* et *plus régulières.*

» L'inclinaison peut varier de 0 à 45 degrés. » Elle atteint le maximum avec les éléments les » plus grossiers et dans les bassins les plus tranquilles; avec des éléments ténus ou légers et » des eaux agitées, elle tend vers l'horizontalité.

» Les cours d'eaux torrentiels charrient une » grande quantité de matériaux grossiers, tandis » que les fleuves portent surtout du limon à leur » embouchure. Il s'en suit que les couches *fluvio-* » *lacustres* renferment généralement une forte » proportion de matériaux grossiers et qu'elles » sont plus inclinées, moins régulières et moins » étendues que les couches *fluvio-marines.* »

Les terrains ou dépôts houillers du Plateau central sont des dépôts formés par charriage en *eau tranquille* dans des *deltas lacustres.*

La formation houillère du nord de la France est constituée par des dépôts en *eau agitée* dans des *deltas marins.*

Les couches végétales des deltas actuels sont représentées dans les terrains houillers par des dépôts de combustibles.

Toutes les particularités des terrains se retrouvent dans les deltas actuels; ainsi l'*étendue,* la *puissance,* la *grosseur des éléments,* les variations de nature et de puissance d'un même banc, le défaut de paralléisme, la disparition d'un faisceau de bancs, les amas de houille ou de substances minérales, les refoulements locaux, etc.

Cette analogie n'embrasse du reste que le mode de formation des dépôts et ne s'étend pas aux mouvements généraux de l'écorce terrestre que les terrains houillers ont pu subir entre leur dépôt et la période actuelle.

La formation houillère du Plateau central a pris naissance dans une région accidentée et alpestre. De tous côtés se trouvaient des *lacs,* entourés de montagnes constituées par des gneiss, micachistes, granites, micro-granulites, etc.

« De ces montagnes partaient des cours d'eau » torrentiels qui accumulaient à leur embouchure » des détritus minéraux et les débris de plantes » et d'animaux recueillis en chemin. C'est par

Digitized by Google

» des deltas à couches inclinées, et non par des » couches horizontales, que les lacs houillers » furent comblés.

» Les plantes qui régnaient sur les côtes et qui, » au fur et à mesure du développement des del- » tas, se répandaient sur les plaines alluviales, » étaient à peu près les mêmes autour de tous » les bassins houillers du Plateau central. »

Des roches éruptives, des sources minérales sont intervenues pendant ou après ces dépôts houillers.

La formation houillère du nord de la France, contemporaine de celle-ci, s'est effectuée *dans la mer* à l'embouchure de fleuves qui charriaient une forte proportion de limon. La présence de bancs calcaires à fossiles marins et de veines de combustible au milieu des calcaires s'explique par des déplacements d'embouchure, permettant le retour de l'eau salée où dominait auparavant l'eau douce.

« Ainsi, conclut M. Fayol, les couches de » houille se sont formées de la même manière » que les couches de schistes et de grès; les » matières végétales, charriées par les cours » d'eau en même temps que du limon, du sable » et des galets, se sont tantôt disséminées au » milieu des sédiments minéraux, tantôt amon- » celées en couches ou en amas plus ou moins » purs.

» Tous les restes des plantes que renferme le » terrain houiller, arbres couchés ou debout, » grains de houille, amas, couches, proviennent » des matériaux charriés. »

La théorie des deltas, combattue par M. A. Grand-d'Eury, n'est au reste pas nouvelle; elle a été entrevue par les premiers savants qui se sont occupés de la houille, entre autres par A. de Jussieu. Elle vient de recevoir l'appui le plus sérieux par l'adhésion de M. de Lapparent dans la seconde édition de son *Traité de géologie*, en 1885.

II

Voyons maintenant comment, dans la seconde partie de son livre, M. Fayol justifie les propositions dont nous venons de présenter un résumé.

Le bassin houiller de Commentry a la forme d'une cuvette irrégulière, allongée, de 9 kilomètres de longueur, 3 kilomètres de largeur moyenne et 700 mètres environ de profondeur.

Il fait partie de deux séries alignées de petits bassins houillers, séparés par une crête granitique : *Commentry, Montvicq, Villefranche* et *Buxière* d'un côté; *Saint-Éloi, Montmarault* et *Montet-Voyant* de l'autre.

Il est partout découvert, ou couvert seulement par une mince couche d'alluvions. Le terrain se compose principalement de roches à gros éléments (conglomérats, poudingues); les grès viennent ensuite, puis les schistes, et enfin la houille qui n'existe que pour 0,5 pour 100 dans la masse totale.

La couche de houille la plus importante, désignée sous le nom de *Grande couche*, affleure au sud-est du bassin avec quelques centimètres, se renfle peu à peu, atteint 10 à 12 mètres, garde cette puissance sur deux kilomètres et demi, et finit par disparaître à l'ouest, mais auparavant elle s'est ramifiée en six couches distinctes qui vont en divergeant. La forme des affleurements rappelle celle de la lettre C et correspond à l'idée que l'on peut se faire de dépôts superposés dans un bassin lacustre.

Deux autres couches, inférieures à celle-ci, se réunissent à elle en profondeur.

Enfin, on compte à l'ouest huit couches qui ne sont que des ramifications de la grande couche, isolées par dénudation ou érosion.

La grande couche est aussi variable dans sa constitution que dans son allure. Tantôt la houille est pure, du mur au toit, tantôt elle est divisée par des intercalations de schistes, de grès et même de conglomérats, dont la puissance atteint jusqu'à 8 mètres.

Le *schiste* se trouve dans les mêmes régions que la houille, surtout au toit des couches.

Le *grès* se présente sous des aspects très variés; sa couleur va du blanc au noir; tantôt il est composé de débris granitiques, tantôt de débris de houiller remanié. Il forme des bancs dont l'épaisseur dépasse parfois dix mètres. Ces bancs sont très irréguliers, le même banc passe parfois du grès au schiste ou au poudingue.

Les *grès à blocs* et les *conglomérats*, formés d'éléments granitiques, comportent des blocs dont le volume dépasse parfois un mètre cube. En divers points du bassin, on rencontre des poudingues, dont les éléments sont en majeure partie du terrain houiller remanié.

Le terrain houiller de Commentry est, de plus, traversé par une *roche éruptive* connue sous le nom de *Dioritine*. Celle-ci a exercé une action métamorphique, susceptible, sur certains points, de fondre les grès et de calciner la houille. Elle s'est, de plus, épanchée à la surface du terrain en formant un *chapeau*.

Le quartz éruptif caractérise également la région de Commentry. On observe le *quartz ancien*, dans le micaschiste et le *quartz anthra-*

Digitized by Google

cifère, avec plantes. En outre, il existe un *quartz permien*, point de départ de l'époque permienne à Commentry. On peut encore attribuer à des éruptions siliceuses certains *lits* ou *liens,* blancs ou jaunes, renfermant souvent des plantes dans un remarquable état de conservation.

Tout nous prouve donc une série très ancienne d'actions hydro-thermales, dont les dernières ont donné naissance, à l'époque tertiaire, au terrain sidérolitique, riche en argilolites et minerai de fer, et aux dépôts actuels de silice et de fer, qui altèrent les roches qu'ils rencontrent. Ainsi, la silice n'a pas cessé de s'épancher depuis l'époque carbonifère.

Il n'est point difficile de déterminer l'origine des matériaux du terrain houiller de Commentry. Tous les éléments dont il se compose ont été empruntés au voisinage du lac. Ce sont des débris de roches primitives (schistes cristallins, granites, granulites), arrachés aux montagnes anciennes. On constate en outre un immense éboulement, survenu alors que le dépôt lacustre n'était pas encore arrivé à la hauteur de la grande couche. Les végétaux se sont surtout accumulés dans les régions tranquilles du lac. Pendant sa formation même, le dépôt lacustre a subi à sa partie supérieure des érosions considérables.

Les matériaux dont nous venons de parler ne se sont pas déposés uniformément partout; ils constituent plusieurs *zones,* correspondant à des bassins hydrographiques dans lesquels se déposaient certains éléments prédominants. Ainsi, dans la zone de Bourdessoule, ce sont des grès à blocs et des poudingues, des granites, granulites, etc., provenant du massif voisin des Boulades. La zone de Montassiégé, la plus étendue, renferme, en outre, des grès micacés, en galets et en blocs, provenant de la région des Bourrus, accusant un cours d'eau torrentiel, venant du nord et formant un delta de gros blocs. On connait également sous le nom de *roche* ou *banc de Sainte-Aline,* une puissante assise, formée de matériaux considérés d'abord comme primitifs, et qui paraît avoir été formée sous l'impulsion d'un courant violent, provoqué par l'éboulement d'une montagne qui aurait constitué une digue momentanée, suivie d'une débâcle et du transport des matériaux jusqu'au lac.

Dans toutes les zones, dans la plupart des couches, des fragments de houille, de grès, de schistes, accusent en outre des *remaniements* du terrain houiller lui-même. Leur présence s'explique par la corrosion dont tous les deltas sont l'objet de la part des cours d'eau qui les ont formés. Les effets de cette corrosion des dépôts lacustres sont très considérables dans certaines parties du bassin.

En résumé, l'hypothèse d'un bassin lacustre alimenté par des cours d'eau torrentiels, formant chacun leur delta, est seule capable d'expliquer l'épaisseur variable des faisceaux de bancs, la présence de débris houillers dans les couches même du terrain, et rend inadmissible celle de l'horizontalité primitive des couches et des affaissements du sol. Les grès, les schistes, les roches diverses, se sont formés simultanément, avec des matériaux apportés à la fois par les mêmes cours d'eau. Le fer carbonaté, qui se présente en veinules, en nodules et rognons, la chaux carbonatée, la silice, les cristaux de quartz, la pyrite, l'opale et la pholérite (silicate d'alumine), se trouvent dans les mêmes conditions d'origine.

(*A suivre.*) *Jaccard*

LE VOYAGE DU RADEAU GÉANT

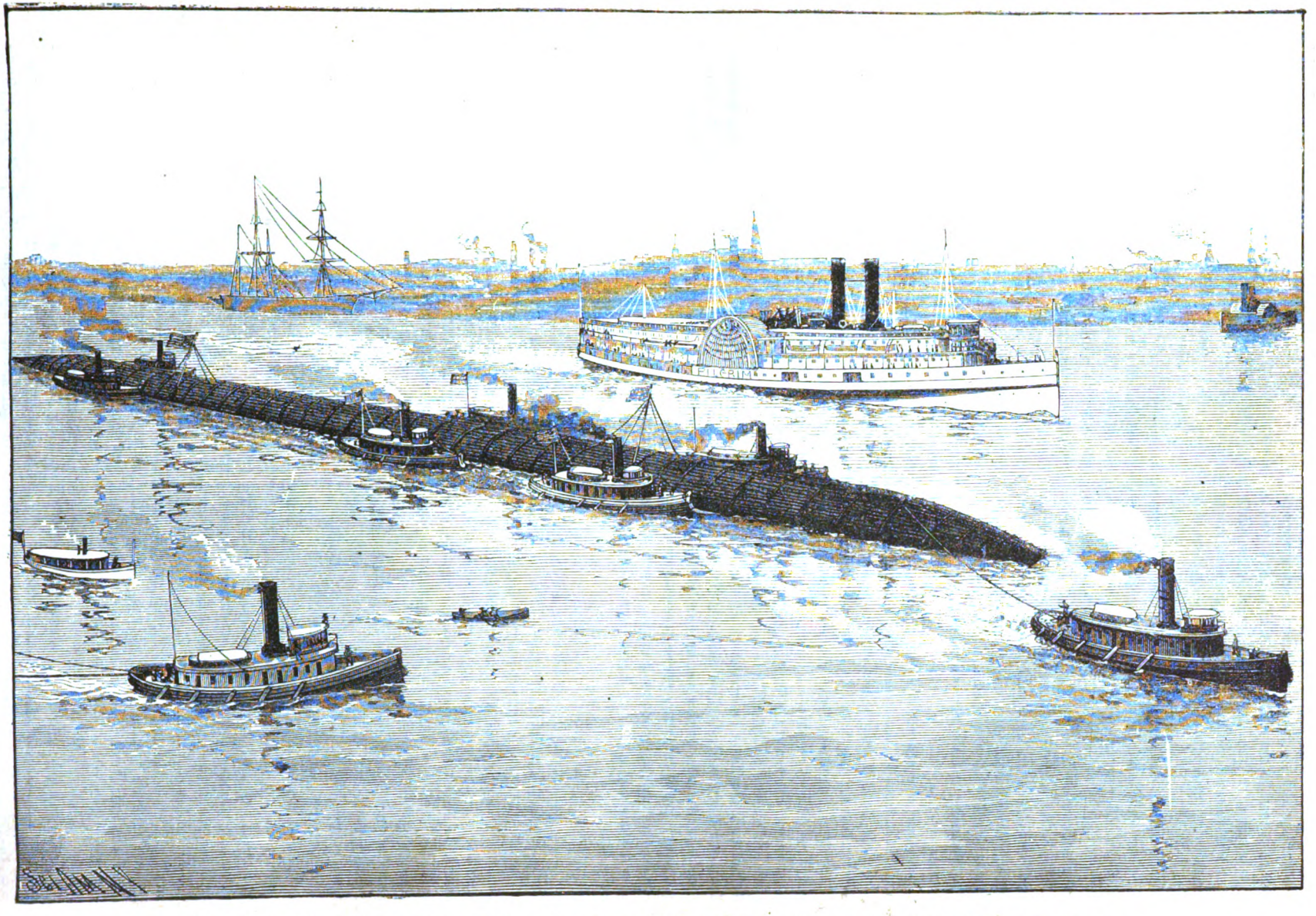
AMÉRICAIN

Nous annoncions dernièrement la construction d'un nouveau radeau géant, successeur de celui si malheureusement dispersé l'année dernière.

Ce radeau vient d'arriver sans accident à New-York; des remorqueurs l'ont conduit de Joggins, dans la Nouvelle Écosse, jusqu'à l'East River, en suivant la côte. Là, il fallait lui faire traverser les passes de Hell-Gate, célèbres par leurs tourbillons et leurs courants violents. Sept remorqueurs furent attelés à cette masse flottante pour la diriger, un devant et trois sur chaque côté; en marchant à contre-marée, grâce à l'habileté bien connue des patrons de ces bateaux, on parvint enfin à l'amarrer sans accident dans le bassin de l'Érié, où elle sera dépecée.

L'aventure du premier radeau, qui a causé tant d'ennuis à la navigation, à ce point que les assurances se refusaient à couvrir les navires traversant l'Atlantique, n'a cependant suscité aucune réclamation; mais, chose curieuse, voici que l'heureuse arrivée de celui-ci, décide les États-Unis à examiner une question que nous avions posée, lors de la construction de son prédécesseur, question dont sa funeste aventure a vérifié toute l'opportunité. Doit-on permettre de pareilles expériences, si avantageuses qu'elles soient pour leurs promoteurs, lorsqu'elles constituent, par la présence d'une masse aussi difficile à manœuvrer, et éventuellement par ses débris en cas de naufrage, un véri-

Digitized by Google



L'arrivée du radeau géant de Joggins, dans l'East-River, d'après le « Scientific american »

Digitized by Google

table danger sur les mers, dont les routes appartiennent à tout le monde? Nous n'hésitions pas à dire que non, et que de telles expériences suffiraient à justifier la création d'une Commission internationale permanente chargée de la police des mers.

Dans l'espèce, des mesures sont d'autant plus urgentes que, séduits par l'énorme bénéfice qu'ils viennent de faire, les promoteurs de cette entreprise parlent déjà de la renouveler l'année prochaine sans trop se soucier de la sécurité publique sur mer.

L'idée de faire ainsi voyager les bois par mer en grande masse et en épargnant le fret des navires n'est pas absolument nouvelle ; une pareille tentative avait été faite au Canada il y a une cinquantaine d'années, mais sans succès et on y avait renoncé.

L'immense mouvement qui se produit entre le Canada et le nord de l'Amérique pour fournir à cette contrée les 100 000 pilots nécessaires à ses nombreuses constructions devait la faire reprendre. Un M. Robertson, constatant que chaque année plus de 200 navires étaient employés à leur transport, pensa qu'il y aurait un avantage incalculable à les faire arriver par masses de 200 000 à la fois sans employer cette flotte. Il étudia la construction du gigantesque radeau, et grâce aux fonds d'un puissant importateur de bois, il a résolu le problème ; assez médiocrement la première fois il est vrai, mais l'avantage en cas de réussite était assez considérable, pour que le bailleur de fonds n'ait pas hésité à recommencer l'expérience.

Le radeau a été construit à terre, puis lancé comme un navire; véritable tour de force, car il pèse de dix à quinze mille tonnes. Il a la forme d'un fuseau avec une longueur de 181^{m} 50, une largeur de 16^{m} 75 et une épaisseur de 11^{m} 60. En son centre il a 45^{m} 75 de tour et conserve cette même grosseur pendant une longueur de 120 mètres, les extrémités vont en s'amincissant jusqu'à ne plus avoir que 14^{m} 50 de tour.

Une énorme chaîne, noyée dans la construction, occupait le milieu de la masse dans toute sa longueur; c'est par son extrémité que les remorques ont été données au monstre : les 22 000 pièces de bois qui le composaient étaient disposées de façon à ce que tous les joints fussent doublés, et elles étaient réunies par des ceintures parallèles serrées à outrance, placées à un mètre et demi les unes des autres, et formées alternativement de chaînes en fer et de cordes en acier. Grâce à ces précautions si multipliées, cette masse ne formait plus qu'un bloc, une énorme poutre d'assemblage, qui devait résister aux assauts de la mer, si on ne rencontrait pas de tempête.

L'HYDROPHONE

DU COMMANDANT BANARÉ

Nos lecteurs savent combien sont insuffisants les moyens employés jusqu'ici pour éviter les collisions en mer ; ils n'ignorent pas non plus que de nobles esprits se consacrent aux recherches des moyens qui feront cesser ou qui, au moins, atténueront cet état de choses ; nous ne discuterons pas la valeur relative des moyens proposés ; tous ceux qui donneront un résultat sont excellents en principe. A ce titre, nous devons signaler les études du commandant Banaré qui cherche la solution du problème, dans des signaux phoniques, assurant la communication entre navires à distance

Nous empruntons aux *Annales industrielles* un résumé des résultats obtenus dans cet ordre d'idées par le commandant : ceux de nos lecteurs qui voudraient les suivre de plus pres, trouveront tous les détails de l'invention dans les *Annales hydrographiques* pour 1888.

« L'insuffisance et le peu d'efficacité des signaux acoustiques actuellement en usage dans la marine pendant les temps de brume, de brouillard ou de neige, a fait naître la pensée de recourir à l'eau comme milieu de transmission des sons. Sous ce rapport, l'eau présente plusieurs avantages : sa température varie peu, de même que sa densité, lorsque l'on reste près de la surface et surtout, la vitesse du son s'y transmet à peu près quatre fois plus vite. Aussi, malgré la différence sensible qui existe entre le son émis et le son recueilli, les signaux phoniques sous-marins présentent des avantages très appréciables. Des expériences ont déjà été faites à Paris, sur la Seine, par le commandant Banaré, chef du service des Instructions nautiques, le 15 mars dernier ; mais, ce jour-là, par suite de la crue de la Seine, les résultats n'ont pas été ce qu'ils auraient dû être. De nouvelles expériences viennent d'avoir lieu à Brest, sur la rade et, au lieu de percevoir les sons à la distance de 1 000 mètres, comme dans les essais du 15 mars, ils ont été perçus à 5 200 mètres. Le récepteur, imaginé par le commandant Banaré, qui a été présenté à l'Académie des sciences par M. Bouquet de la Grye, ingénieur hydrographe en chef, est une ingénieuse application du microphone.

» Il semble fort simple, au premier abord, de se servir de cet appareil en l'appliquant en un point immergé de la coque, mais les essais que l'on a faits ont donné des résultats négatifs. Dans son système, le commandant Banaré établit en principe que les vibrations de la plaque d'un microphone immergé ne sont assurées que s'il y a égalité de pression au-dessus et au-dessous de cette plaque, pour obtenir cette égalisation des pressions, lorsque le microphone

Digitized by Google

est immergé à une certaine profondeur, il adopte un dispositif très simple, consistant en un ballon plein d'air qui, en se comprimant par la descente de l'appareil dans la mer, comprime également l'air contenu dans la boîte microphonique; l'équilibre des pressions extérieure et intérieure s'opère ainsi automatiquement, quelle que soit la profondeur d'immersion. Dans l'hydrophone du commandant Banaré, le microphone étant plongé dans une colonne d'eau élevée au-dessus de la surface de la mer par l'effet de la pression atmosphérique, la compensation des pressions en dedans et en dehors de la boîte microphonique s'obtient à l'aide de ballons, vides d'air lorsque l'appareil est vide d'eau, qui se gonflent automatiquement par suite de l'excès de pression de l'air emprisonné dans la boîte sur celle de l'eau qui l'entoure. En second lieu, M. Banaré, pour dégager l'action microphonique de toutes les causes qui peuvent l'entraver, c'est-à-dire du choc direct de l'eau contre la plaque, des bruits extérieurs provoqués par les vagues ou par les mouvements du navire, place le microphone dans une colonne d'eau tranquille, tenue en équilibre à l'intérieur d'un tube métallique par la pression atmosphérique. Le microphone bien que noyé, peut être aussi placé dans une chambre à bord du navire. Ce sont là des idées nouvelles et qui font honneur au commandant.

» Dans les expériences qui viennent d'avoir lieu à Brest, l'appareil muni de son ballon en caoutchouc, était placé dans un tuyau fermé à la partie supérieure et plongeant dans la mer par la partie inférieure restée ouverte, qu'on remplissait d'eau préalablement. C'est comme une grande éprouvette métallique pour laquelle la mer joue le rôle de la cuve à eau de nos laboratoires de chimie.

» D'autres tuyaux enveloppent comme des manchons ce premier tuyau. Tous les bruits, si nombreux à bord, provenant de l'eau, du vent, des manœuvres, des trépidations, sont étouffés et le signal seul se fait entendre.

» Pendant ces expériences, le commandant Banaré avait installé son hydrophone sur le *Borda* et il recueillait les signaux phoniques venant d'un navire qui se déplaçait dans la rade en s'éloignant de plus en plus du *Borda*. Jusqu'à la plus grande distance, qui a été de 5 200 mètres, l'audition a été parfaitement nette. Dans une seconde expérience, le commandant Banaré, monté sur un navire en marche, a décrit un cercle autour du signal fixe comme centre et n'a pas cessé de percevoir nettement les indications à la distance de 1 400 mètres.

» Bien que ces expériences soient déjà très concluantes, elles vont être continuées sur des distances plus grandes et en pleine mer. »

Les dimensions de la rade de Brest auraient sans doute permis d'étendre le cercle dans lequel se sont faites ces expériences; nous regrettons que l'on n'en n'ait pas profité, et nous attendrons avec impatience le résultat de celles qui se feront au large où les distances de 1 400 mètres sont insignifiantes. Pour que les signaux phoniques aient une utilité réelle, il faut qu'ils permettent aux navires en marche de communiquer entre eux à plusieurs milles de distance. En effet, si deux navires de grande marche, filant 15 nœuds par exemple, vitesse fréquente aujourd'hui, viennent au-devant l'un de l'autre, ils se rejoindront en une minute et demie, temps bien court pour interpréter des signaux, décider de la manœuvre et l'accomplir.

Nous sommes d'ailleurs convaincus que le commandant Banaré poursuit un tout autre résultat, et nous désirons vivement qu'il l'ait obtenu.

B. B.

LAVOISIER

SA VIE ET SON ŒUVRE (1)

VIII

CONSÉQUENCES DE LA DÉCOUVERTE DE LA COMPOSITION DE L'EAU. — RÉDUCTION DES OXYDES PAR L'HYDROGÈNE. — COMPOSITION ET ANALYSE DES SUBSTANCES ORGANIQUES. — LOI DE LA CONSERVATION DE LA MATIÈRE. — CORPS SIMPLES.

Nous avons vu dans le précédent numéro (15 sept.) quelles étranges idées Watt et Cavendish se faisaient de l'expérience fondamentale de la combustion de l'hydrogène. Seul Lavoisier en a compris de suite la signification et la portée; seul il a dit, le 24 juin 1783, alors que tous croyaient encore et au phlogistique et aux quatre éléments : « *L'eau n'est point une substance « simple; elle est composée d'air inflammable et « d'air vital.* » Seul enfin il a imaginé les expériences analytiques qui devaient confirmer cette découverte capitale. C'est donc bien à lui qu'il faut en attribuer tout l'honneur.

Il répète ensuite les expériences de Priestley sur la revivification des chaux métalliques dans l'air inflammable : Priestley remplit une cloche reposant sur l'eau d'air inflammable; puis il y introduit et y soutient sur un support un peu de minium; il y fait tomber le foyer d'une lentille de verre, (instrument fréquemment employé à cette époque); le minium se sèche d'abord, puis le plomb se revivifie et en même temps l'air inflammable est absorbé, d'où Priestley conclut que « l'air inflammable se combinait

(1) Suite, voir page 185

Digitized by Google

» avec le plomb pour le revivifier et que par » conséquent l'air inflammable et le phlogistique » n'étaient qu'une seule et même chose. » « Mais, ajoute Lavoisier, M. Priestley n'a pas » fait attention à une circonstance capitale qui » a lieu dans cette expérience, c'est que le » plomb, loin d'augmenter de poids, diminue, » au contraire, de près d'un douzième : il s'en » dégage donc dans une substance quelconque; » or, cette substance est nécessairement de l'air » vital, dont le minium contient près d'un dou- » zième. Mais, d'un autre côté, il ne reste après » cette opération, de fluide élastique d'aucune » espèce; non seulement on ne retrouve pas » dans la cloche d'air vital, mais l'air inflam- » mable lui-même qui la remplissait disparaît. » Donc les produits ne sont plus dans l'état » aériforme; et, puisque d'un autre côté, il est » prouvé que l'eau est un composé d'air imflam- » mable et d'air déphlogistiqué, il est clair que » M. Priestley a formé de l'eau sans s'en douter. » Lavoisier reprend ces expériences et constate que « *presque toutes les chaux métalliques sont* » *susceptibles de se réduire dans l'air inflammable* » *et de former de l'eau.*» (*Œuvres,* II, 348.)

Dans deux mémoires *Sur la dissolution des métaux dans les acides,* et *Sur la précipitation des substances métalliques les unes par les autres,* Lavoisier étudie des faits déjà connus, mais mal interprétés. Il les précise et il en donne la véritable explication. « Il s'opère, dit-il, après avoir » rappelé que dans toute calcination par voie » sèche, il y a combinaison d'oxygène, une calci- » nation toute semblable par la voie humide, » dans les dissolutions métalliques par les acides; » dans toutes, il y a décomposition de l'acide ou » de l'eau, et il s'unit au métal une quantité de » principe oxygine à peu près égale à celle qu'il » est susceptible d'enlever par la calcination » sèche. » (*Œuvres,* t. II, p. 509). Cet *à peu près* montre la prudence de Lavoisier et son habitude constante de ne pas conclure au-delà des faits. Mais, si l'imperfection des procédés d'analyse ne lui a pas permis de constater que cet *à peu près* était de trop, il est bien intéressant de le voir dans ces deux mémoires, côtoyer de bien près la notion des équivalents et l'usage si commode des symboles : « Puisque 31 livres de cuivre suffisent » pour précipiter 100 livres d'argent dans son » état métallique, il en résulte que 31 livres de » cuivre sont en état de s'approprier la totalité du » principe oxygine combiné avec 100 livres d'ar- » gent. »

On ne peut plus désormais conserver ⅓ de doutes, et Lavoisier, après avoir évité longtemps toute discussion au sujet du phlogistique, va le prendre corps à corps et lui porter les derniers coups. « On s'étonnera peut-être, dit-il dans un » mémoire déjà cité, de 1782, *sur la dissolution* » *des métaux dans les acides,* de ce que dans » toute la suite des mémoires dont j'ai entretenu » l'Académie depuis quelques années, et dans » ceux que je lui présente en ce moment, je n'ai » pas prononcé une seule fois le mot de *phlogis-* » *tique*..... C'est que l'existence de ce principe » me paraît absolument hypothétique. Cet être, » introduit par Stahl dans la chimie, loin d'y » avoir porté la lumière, me paraît en avoir fait » une science obscure et inintelligible pour ceux » qui n'en ont pas fait une étude très particu- » lière; c'est le *deus ex machinâ* des métaphysi- » ciens, un être qui explique tout et qui n'ex- » plique rien, auquel on suppose tour à tour des » qualités opposées », et il ajoute ces mots, que tous ceux qui s'occupent de sciences devraient avoir sans cesse présents à l'esprit : « Je prie » mes lecteurs, en commençant ce mémoire, de » se dépouiller, autant qu'il sera possible, de » tout préjugé; de ne voir dans les faits que ce » qu'ils présentent, d'en bannir tout ce que le » raisonnement y a supposé. »

C'est surtout dans les *Réflexions sur le phlogistique,* publiées en 1783, qu'il lui porte les derniers coups. Nous avons déjà parlé (Voir *Cosmos* du 28 juillet, p. 462) de ces *Réflexions;* nous n'y insisterons pas davantage. Rappelons seulement qu'elles sont l'une des plus belles pages sorties de la plume de ce grand homme, et qu'elles mériteraient d'être lues et méditées par beaucoup qui les ignorent.

Le temps nous presse; nous ne pouvons songer à tout analyser dans cette œuvre immense, mais il est quelques points encore sur lesquels, avant de parler de Lavoisier physicien, économiste, administrateur etc., nous tenons à attirer l'attention du lecteur.

Nous avons vu que dans le mémoire de 1777 *sur la nature des acides,* Lavoisier émet l'idée que la matière charbonneuse existe toute formée dans les végétaux. Il ne tardera pas à revenir sur cette idée et dans son second mémoire *sur la fermentation spiritueuse,* il conclut (1) qu' « on » doit regarder les substances végétales comme » une combinaison triple d'oxygène, d'hydro- » gène et de carbone, combinaison peu solide » qu'une très légère chaleur peut altérer et dé-

(1) Lavoisier, *Œuvres,* t. III, p 788.

Digitized by Google

» truire; alors l'oxygène et l'hydrogène se réu-
» nissent et forment de l'eau qui se dégage em-
» portant avec elle un peu d'hydrogène et de
» carbone combinés dans un état huileux ou sa-
» vonneux, et le charbon reste seul.

» Il en est de même des substances animales.
» L'acide carbonique, quoi qu'on en ait dit, n'y
» est pas tout formé; elles n'en contiennent que
» les matériaux, mais comme ces substances
» sont en général plus composées que les végé-
» tales, comme elles contiennent de plus qu'elles
» une grande quantité d'azote, les phénomènes
» qu'elles présentent dans leur distillation sont
» plus compliqués et il se forme par la combi-
» naison de l'azote et de l'hydrogène un produit
» particulier connu sous le nom d'alcali volatil
» ou d'ammoniaque, comme M. Berthollet l'a
» annoncé et prouvé le premier. »

C'est par de nombreuses analyses organiques que Lavoisier était arrivé à ce résultat. Il est le véritable inventeur de l'analyse organique élémentaire, M. Dumas l'a fait remarquer (LAVOISIER, *Œuvres* t. III. p. 773). Il procédait en brûlant un poids connu de matière organique par une quantité connue également d'oxygène et en mesurant soigneusement l'eau et l'acide carbonique formés. Dans un mémoire publié en 1784, *sur la combinaison du principe oxygine avec l'esprit de vin, l'huile et différents corps combustibles,* il donne une analyse de ces corps. Il revint plus tard sur cette question, et nous le voyons en 1788 analyser le sucre en chauffant celui-ci avec de l'oxyde rouge de mercure et en recueillant les produits de la combustion ; au lieu de mesurer l'acide carbonique en volume comme dans le mémoire précédent, il le pèse en déterminant l'augmentation du poids de la potasse qui a servi à l'absorber. Plus tard, il essaie le bioxyde de manganèse et le chlorate de potasse pour le même objet ; il a donc imaginé, non seulement le principe, mais la forme même de l'analyse organique.

Nous avons cité les mémoires *sur la fermentation* spiritueuse : ils méritent l'attention à deux titres : c'est à propos de ces recherches que Lavoisier a formulé la loi fondamentale de la chimie : ***Rien ne se perd, rien ne se crée,*** qui suffirait seule à sa gloire et qui est en réalité la synthèse de tous ses travaux. C'est au chapitre 13 du Traité élémentaire de chimie : *De la décomposition des oxydes végétaux par la fermentation vineuse* qu'il se trouve formulé : « Rien ne se crée, » dit-il, ni dans les opérations de l'art, ni dans » celles de la nature, et l'on peut poser en prin-
» cipe que, dans toute opération, il y a une égale
» quantité de matière avant et après l'opération;
» que la qualité et la quantité des principes est la
» même et qu'il n'y a que des changements, des
» modifications.

« C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art
» de faire des expériences en chimie : on est
» obligé de supposer dans toutes une véritable
» égalité ou équation entre les principes du corps
» qu'on examine et ceux qu'on en retire par l'a-
» nalyse. Ainsi, puisque du moût de raisin donne
» du gaz acide carbonique et de l'alcool, je puis
» dire que le *moût de raisin = acide carbonique*
» *+ alcool.* »

... « Les effets de la fermentation vineuse se
» réduisent donc à séparer en deux portions le
» sucre, qui est un oxyde, à oxygéner l'une aux
» dépens de l'autre pour en former de l'acide
» carbonique ; à désoxygéner l'autre en faveur de
» la première pour en former une substance
» combustible qui est l'alcool. De sorte que, s'il
» était possible de recombiner ces deux subs-
» tances, l'alcool et l'acide carbonique, on refor-
» merait du sucre... »

... « On sera surpris sans doute, dit-il ailleurs,
» de voir que le sucre en dernière analyse n'est
» presque entièrement composé que d'oxygène ou
» air vital, d'hydrogène ou air inflammable, et de
» carbone... J'avoue que j'ai eu moi-même de la
» peine à me familiariser avec cette idée; mais
» les expériences à cet égard sont décisives. »

Ces recherches ont servi de point de départ aux admirables travaux de M. Pasteur. Il y a du reste plus d'un rapprochement à faire entre la méthode, les formes mêmes de raisonnement de M. Pasteur et celles de Lavoisier; on voit qu'il était tout pénétré de la lecture des œuvres de celui qui, longtemps encore, sera le maître de tous les chimistes. Aussi M. Pasteur n'avait-il voulu d'autre ornement à son laboratoire qu'un beau buste en marbre de Lavoisier.

Rappelons enfin à quelle lumineuse conception des corps simples arrive Lavoisier au début de son *Traité élémentaire de chimie;* après avoir rappelé les opinions des anciens sur le petit nombre des éléments, il ajoute : « Tout ce qu'on
» peut dire sur le nombre et la nature des élé-
» ments se borne, suivant moi, à des discussions
» purement métaphysiques : ce sont des pro-
» blèmes indéterminés... Je me contenterai donc
» de dire que si, par le nom d'éléments, nous
» entendons désigner les molécules simples et
» et indivisibles qui composent les corps, il est
» probable que nous ne les connaissons pas;

Digitized by Google

» que si, au contraire, nous attachons au nom » d'éléments ou de principes des corps l'idée du » dernier terme auquel parvient l'analyse, toutes » les substances que nous n'avons encore pu » décomposer par aucun moyen sont pour nous » des éléments, non pas que nous puissions as- » surer que ces corps, que nous regardons comme » simples, ne soient pas eux-mêmes composés de » deux ou même d'un plus grand nombre de » principes, mais, puisque ces principes ne se » séparent jamais, ou plutôt, puisque nous » n'avons aucun moyen de les séparer, ils agis- » sent à notre égard à la manière des corps » simples, et nous ne devons les supposer com- » posés qu'au moment où l'expérience et l'obser- » vation nous en auront fourni la preuve. » Et, plus loin, en donnant le tableau des substances simples, ou du moins de celles que l'état actuel des connaissances oblige à considérer comme telles : « Nous ne pouvons donc pas assurer que » ce que nous regardons comme simple aujour- » d'hui, le soit en effet : tout ce que nous pou- » vons dire, c'est que telle substance est le » terme actuel auquel arrive l'analyse chimique... » Il est à présumer, dit ailleurs Lavoisier, dès » 1777, que les terres (baryte, chaux, magnésie, » alumine) cesseront bientôt d'être comptées au » nombre des substances simples. Elles sont les » seules de cette classe qui n'aient point de ten- » dance à s'unir à l'oxygène, et je suis bien porté » à croire que cette indifférence pour l'oxygène » tient à ce qu'elles en sont saturées. Les terres, » dans cette manière de voir, seraient peut-être » des oxydes métalliques... » et ailleurs : « Je » n'ai point fait entrer dans ce tableau (des corps » simples) les alcalis fixes, tels que la potasse et » la soude, parce que ces substances sont évi- » demment composées, quoiqu'on ignore cepen- » dant encore la nature des principes qui entrent » dans leurs combinaisons. »

Lorsque, quelques années plus tard, les métaux de ces bases seront isolés, ceux qui les auront obtenus n'auront fait que confirmer les vues de Lavoisier. Mais, si nous ne pouvons nous empêcher d'admirer le génie de Lavoisier, indiquant nettement, plus de vingt ans à l'avance, l'existence du potassium, du sodium, du baryum, du calcium, du magnésium, de l'aluminium, du bore, remarquons en outre, avec non moins d'admiration, avec quel soin le grand chimiste marque les limites de ce qui est acquis et de ce qui est ignoré, des faits et de l'hypothèse.

(à suivre). JULES VINDRY.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 10 SEPTEMBRE 1888

Présidence de M. DES CLOIZEAUX

Les vignes françaises. — M. CHATIN s'empresse de signaler à l'Académie des observations qu'il lui a été donné de faire sur certains vignobles, et qui paraissent avoir un véritable intérêt pour la viticulture, car elles tendent a engager dans une voie pratique, qui serait le salut de la vigne française devenue résistante au phylloxera et au moins à plusieurs des parasites végétaux, par une grande vigueur acquise.

A Meyzieux (Isère), le vignoble de M. Desbois forme une belle oasis, pleine de promesses, au milieu d'un canton où le phylloxera n'a même rien laissé au mildew ou au black-rot.

M. Desbois a obtenu la constitution et la conservation de son beau vignoble par la combinaison d'une taille à long bois *triennale*, avec pincements anticipés, ou mieux ébourgnements, et d'un engrais très puissant, dans lequel entrent, avec du phosphore granulé, des produits à base d'azote, de potasse et de chaux. — L'expérience prouve que l'engrais seul ne met pas à l'abri du mildew; mais la double action de la taille et de l'engrais paraît un préservatif efficace.

La planète Mars. — M. PERROTIN envoie quatre nouveaux dessins de la planète Mars obtenus au cours des observations continuées avec persévérance au moyen de l'excellente lunette qu'il possède à l'observatoire de Nice; il les accompagne de quelques commentaires.

Il a constaté de nouvelles modifications à la surface de la planète; quelques-unes se produisent d'un jour à à l'autre; il en a remarqué aussi d'autres, de nature différente: dans la même journée, au cours des observations, il a vu certaine région se couvrir et se découvrir tour à tour d'une sorte de brouillard rougeâtre qui s'étendait jusque sur les canaux environnants, tandis que le reste de la planète continuait à se montrer avec une grande netteté et une rare pureté de détails.

Ces observations sont difficiles; elles demandent une attention soutenue, un bon instrument, et surtout des images excellentes.

Le rôle de la symbiose chez certains animaux marins lumineux. — M. RAPHAEL DUBOIS, à la suite de nombreuses observations, a été conduit à admettre que la réaction fondamentale nécessaire à la production de la lumière chez les animaux, était de l'ordre de celles qui s'effectuent sous l'action des ferments.

Des micro-organismes (*Bacillus Pholas*) qui existent à l'état normal dans le siphon du *Pholas dactylus* donnent une belle lumière, cultivés dans un bouillon préparé avec les tissus phosphorescents de l'animal vivant.

Mais ce bouillon ne donne de lumière que dans certaines conditions; il doit être salé et alcalinisé; pendant la vie de l'animal, celui-ci produit à volonté ces conditions; au repos ce mollusque ne brille pas; excité, il rejette en abondance un liquide phosphorescent. Il y a

Digitized by Google

donc là un cas de symbiose intéressant à étudier, et qui n'est d'ailleurs pas isolé.

L'étude et l'analyse des matières contenues dans ces bouillons de culture semblent indiquer que la théorie de la fermentation pathogène, soutenue par M. Dubois, peut se concilier avec l'hypothèse de l'oxydation d'une matière phosphorée, proposée par plusieurs auteurs.

Remarques sur un point de la théorie des inégalités séculaires, par M. F. Tisserand. — A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et la manganèse dans leurs composés fluorescents, par M. Lecoq de Boisbaudran. — Obervations de la nouvelle comète Barnard, à l'Observatoire de Paris, par M. Bigourdan. — Sur les chlorures d'indium, par MM. Nilson et Otto Pettersson. — Sur les myélocytes des Invertébrés, par M. Joannès Chatin. — Sur l'*Heterodera Schachtii*, par M. Willot. — M. Chabrol propose divers moyens pour augmenter la sécurité sur les chemins de fer.

BIBLIOGRAPHIE

Le Catacombe, ossia il sepolcro apostolico dell'Appia descritto ed illustrato da Gio Battista Lugari (Roma. A. Loescher et C^ie^. 1888).

M. Jean Baptiste Lugari, déjà connu par d'autres travaux archéologiques de grande valeur, vient de donner une description exacte, longtemps désirée, des *Catacombes* situées près de la voie Appienne à Rome, ce sanctuaire célèbre où reposèrent, durant des siècles, les dépouilles vénérées des deux Princes des apôtres. Il a dédié son œuvre à S. S. Léon XIII, à l'occasion de son Jubilé sacerdotal.

Cette belle publication de grand format, enrichie de neuf planches phototypiques, est divisée en quatre chapitres.

Dans le premier, après avoir rappelé les diverses opinions des savants sur l'étymologie du mot *Catacombes*, et avoir résolu certaines difficultés, l'auteur démontre que ce mot ne saurait être regardé comme un mot *hybride*, mais qu'il est composé de deux racines grecques κατα et κυμβος, l'équivalent *in cavo recessu, in cavitate*, et qu'il convient fort bien au lieu où fut placé le sépulcre des apôtres. Du reste l'auteur ne rejette pas absolument l'interprétation qui donne à ce mot le sens de *juxta cymbam*, κατα κυμβιν, pourvu qu'on lui laisse son origine exclusivement grecque : le sépulcre, en effet, a bien la forme d'une barque, et par conséquent le cimetière qui s'étend tout autour peut justement s'appeler *juxta cymbam*.

Quant à la restitution des corps au lieu de leur sépulture primitive, elle fut opérée, sous Constantin, par les soins de saint Sylvestre. Nous recommandons à l'attention deux discussions relatives, l'une à la correction d'un passage des *Pieux visitants du VII^e^ siècle*, l'autre au *lapis porphyriticus* des grottes vaticanes et à l'autel *de ossibus* de la basilique.

Le troisième chapitre renferme l'histoire et la description des Catacombes. Toute cette partie est pleine de clarté et de netteté : les époques sont bien divisées ; et les âges différents du monument démontrés par un examen attentif des constructions et de l'ornementation. On remarque dans ce chapitre ce qui a trait au fondateur de l'insigne basilique de Saint-Sébastien, dite d'abord des Apôtres.

La lumière qu'une pareille étude jette sur l'illustre sanctuaire, se reflète sur les catacombes qui l'avoisinent, et leur assure la suprématie sur tous les autres cimetières romains. Il ressort du travail de M. Lugari, que le célèbre cimetière de Saint-Callixte lui-même, bien que distinct et séparé de ces catacombes apostoliques, n'en est, pour ainsi dire, qu'une dépendance et un développement. En effet, si le cimetière de Callixte a reçu dans son sein les tombes des Papes au III^e^ et IV^e^ siècles, et est devenu le cimetière officiel de l'Église romaine, il le dut aux rapports qui le rattachaient à la crypte apostolique des catacombes.

Dans le second chapitre, M. Lugari démontre qu'il y a eu deux translations des corps des apôtres aux Catacombes. La première eut lieu peu de temps après leur mort : ce fait est établi par une inscription Damasienne, une lettre de saint Grégoire et les *Acta SS. Petri et Pauli*. Après avoir écarté quelques difficultés, il prouve que les précieuses reliques dans cette première période restèrent en ce lieu environ un an et sept mois. La seconde translation s'opéra sous Héliogabale. A l'appui de cette assertion, on trouve : 1° l'interprétation d'un passage du catalogue de Philocalien, jusqu'à ce jour diversement expliqué ; 2° l'examen, au point de vue artistique et historique, du monument lui-même ; 3° le fait de la sépulture des Papes qui, d'Héliogabale à Constantin, ne sont plus ensevelis dans la grotte Vaticane mais bien dans le cimetière de Callixte ; 4° la sépulture du Pape saint Callixte, qui a eu lieu non au Vatican, mais au cimetière de Callepode sur la voie appienne ; 5° le nombre des douze *arcosolii* qui entourent la crypte vénérée. Ce chapitre offre un grand intérêt par les questions qui s'y trouvent discutées, en particulier celle de la sépulture des Papes à Saint-Callixte et l'interprétation du passage du catalogue Philocallien.

Ouvrages reçus

Annual Report of the board of Regents of the Smithsonian Institution to July 1885. Part II. — Washington.

The atomic Weights *and their variation*, par E. Vogel. San-Francisco.

République de Costa-Rica :

Memoria de la secretaria de relaciones exteriores y carteras anexas. 1888.

Digitized by Google

Memoria de la Secretaria de hacienda y comercio 1888.

Memoria de la Secretaria de Gobernacion, policia y fomento 1888.

Informe presentado al senor ministro de instruccion publica par P. P. Zeledon 1888.

PROBLÈMES

Problème CXXXIV

(par M. l'abbé Poroт.)

Un quadrilatère inscriptible a pour superficie 1 764 mètres carrés; suivant l'ordre dans lequel on dispose les côtés, les diagonales prennent deux des trois longueurs 65 mètres, 63 mètres, 56 mètres. Calculer sans tables les quatre côtés.

Solution du problème CXXXII

Quand on photographie instantanément une roue de voiture en mouvement, on constate que le bas de la roue est net, pendant que le haut est trouble.

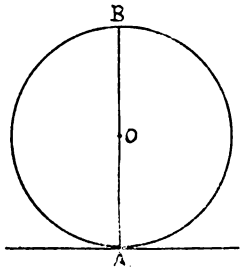
1° Expliquer ce fait.

2° Dire quels sont les points de la roue qui auront sur la photographie le même degré de netteté.

3° Qu'arrivera-t-il, si on photographie une roue en mouvement appartenant à une machine fixe?

Réponse :

1° Le point A a une vitesse nulle dans l'espace, tandis que son opposé B a une vitesse double du moyeu O. En effet, chaque point de la roue est soumis à deux vitesses, celle de translation, celle de rotation. Pour B, ces deux vitesses sont de même sens; donc elles s'ajoutent; et comme on voit facilement qu'elles sont égales, s'il n'y a pas glissement sur le sol, la vitesse résultante est le *double* de la vitesse de translation, c'est-à-dire de la vitesse de O.



On voit de même qu'en A les deux vitesses se détruisent. La résultante est zéro.

2° Sur la photographie, les points ayant le même degré de netteté doivent être placés sur des circonférences de centre A. (Ce que l'on vérifiera en marquant à la craie, sur la roue, des signes *identiques*, des points ronds, par exemple.) En effet, tous les points décrivent des arcs de cercle autour de A considéré comme *centre instantané de rotation*, et ces arcs ont le même nombre de degrés. Cela prouve encore que la vitesse de B est le double de celle de O, tandis que celle de A est infiniment petite. Mais de plus, les points d'*égale netteté* correspondent à des arcs de même longueur linéaire décrits autour de A. Dès lors leurs rayons sont égaux (puisqu'ils ont même longueur linéaire et même nombre de degrés.)

3° Si la roue photographiée appartient à une machine fixe, il est évident que le seul point immobile est son centre, que la netteté diminue en s'éloignant de ce centre, et que les points de même netteté seront sur les circonférences concentriques à l'axe.

Solutions justes.

Q. C. C. C. — Mme Clémence, à Marseille. — Un amateur à C. — M. Noirit, à Louvain. — M. Grignard, à Verviers. — X. Y. Z., à Guéret.

BENOIT IX ET UNE ÉCLIPSE DE SOLEIL

L'histoire rapporte que Benoit IX, en 1033, ayant déplu aux Romains, ceux-ci formèrent un complot pour s'en délivrer, chose qui n'était pas rare dans ces temps-là. De nos jours la brèche de la Porta Pia a été ouverte pour arriver à un résultat identique, ce qui prouve que, si les temps ont changé, les hommes sont toujours les mêmes. Glaber, moine de Cluny et contemporain de Benoit IX, raconte que le meurtre devait se faire dans Saint-Pierre, le 29 juin, au milieu de la célébration de la messe solennelle, mais qu'au moment où les conjurés allaient massacrer Benoit IX au pied de l'autel, le soleil s'obscurcit. Les soldats hésitèrent, eurent peur, et Benoit IX s'apercevant du complot, put s'échapper à temps.

Gregorovius s'inscrivit en faux contre ce récit, mais M. Millosevich, dans les Regii Lincei, en prouve astronomiquement l'exactitude.

Dans le canon des éclipses de l'astronome Théodore Oppolzer, de Prague, (1841-1886) on trouve que le 29 juin 1033, eut lieu, en Italie, une éclipse annulaire de soleil. En calculant les éléments, d'après le même canon, on trouve les données suivantes pour l'instant de la plus grande phase.

1033. 29 juin	temps vrai de Rome.
phase maxima	$0^h\ 12^m\ 1^s$ du soir,
grandeur	0,85 du diamètre solaire.

L'astronomie vient donc ici confirmer les données de l'histoire et venger de vieilles chroniques, que la critique moderne a une grande tendance à rejeter au rang des fables.

A. B.

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts
Digitized by Google

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

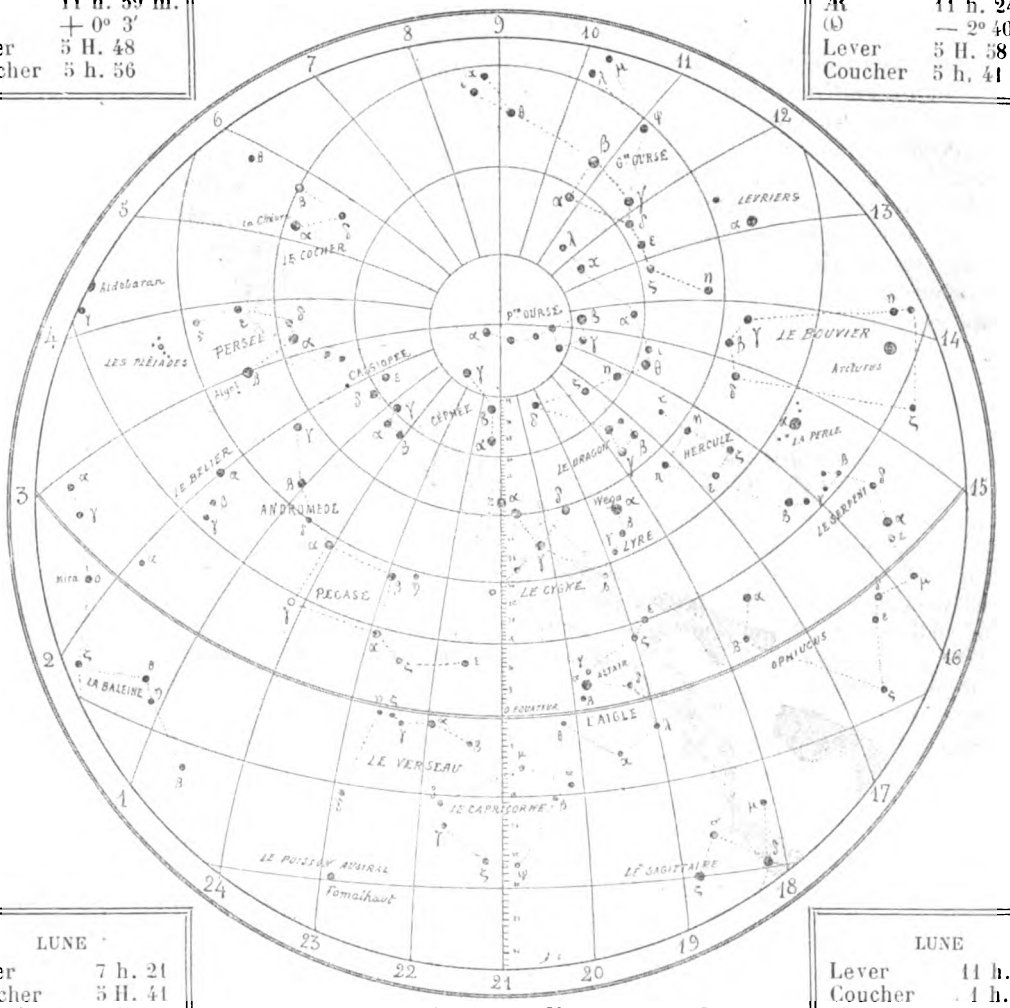
SOLEIL
Zodiaque — Vierge
AR 11 h. 59 m.
δ + 0° 3'
Lever 5 H. 48
Coucher 5 h. 56

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque — Vierge
AR 11 h. 24 m.
δ — 2° 40'
Lever 5 H. 58
Coucher 5 h. 41

du samedi 22 septembre



au samedi 29 septembre

LUNE
Lever 7 h. 21
Coucher 5 H. 41
D. Q. le 28 à 8 H. 40

Aspect du Ciel le samedi 22 septembre
à 9 h. du soir.

LUNE
Lever 11 h. 33
Coucher 1 h. 48
N. L. 5 oct. 2 h. 43

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	δ	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	13 h. 15	— 9°11'	7 H. 47	1 h. 8	6 h. 29
Vénus	Vierge	13 13	— 6°58'	7 H. 35	1 h. 6	6 h. 37
Terre						
Mars	Scorpion	16 23	—23°11'	0 h. 9	4 h. 16	8 h. 23
Astéroïdes						
Jupiter	Scorpion	15 58	—19°56'	11 H. 25	3 h. 50	8 h. 17
Saturne	Cancer	9 16	+16°41'	1 H. 49	9 H. 9	4 h. 33
Uranus	Vierge	13 1	— 5°55		0 h. 54	
Neptune	Taureau	4 2	+18°57		3 H. 56	

MÉMORANDA

Cercles d'ascension droite (suite

Chaque méridien terrestre voit, dans le cours d'une révolution diurne, passer à son zénith les 24 cercles des ascensions droites et, pour ce lieu, une pendule astronomique réglée sur le temps sidéral marque par son aiguille le passage précis de ces différents cercles; d'où il résulte naturellement qu'à un moment donné, l'heure sidérale n'est la même que pour des lieux d'observation situés sur un même méridien.

VARIA

Les soirées de la fin de septembre donneront lieu à des essaims d'étoiles filantes émanant des constellations de Persée et Andromède.

La planète Mars qui va quitter notre hémisphère a laissé entrevoir, nous disent quelques observateurs privilégiés, des détails inédits de son continent, d'aucuns même prétendent des révolutions géologiques. Nous ne pouvons, modestes amateurs, que réciter un acte de foi humaine et nous en rapporter au témoignage des savants, puisque nos instruments de moyenne puissance se refusent au contrôle des fameux *canaux* simples ou dédoublés que l'objectif de M. Schiaparelli (0m218) met en pleine lumière. Mais peut-être faut-il aussi, avec la perfection des instruments, une aptitude spéciale de la vue et un climat exceptionnel, car ce qui a pu être examiné à Milan par M. Schiaparelli, et à Louvain par M. Terby, avec un equatorial de 20 centimètres de diamètre, a échappé à la lunette (0m245) de M. Flammarion à Juvisy.

Résignons-nous à nous contenter du témoignage d'autrui.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Hydromel et eau-de-vie de miel. — Le *Journal d'Agriculture pratique* indique à un de ses correspondants, le mode d'opérer suivant, pour obtenir des eaux-de-vie avec le miel.

Il s'agit d'abord de convertir le miel en hydromel.

Selon la quantité de miel dont vous disposez, prenez un fût de contenance suffisante, un fût ayant contenu de l'eau-de-vie de préférence, placez-le dans un lieu chaud, à une température de 15 à 25 degrés.

Supposons qu'il ne s'agisse que d'un quartaut de 40 litres. Vous verserez dans une grande chaudière 36 à 38 litres d'eau à laquelle vous ajouterez 18 kilog. de miel, vous ferez bouillir ce mélange sur un feu modéré pendant trois ou quatre heures, vous écumerez et vous surveillerez le feu, afin que le liquide ne s'emporte pas.

Lorsque le mélange sera suffisamment réduit pour qu'un œuf se soutienne dessus, vous décanterez dans une petite cuve afin de laisser refroidir, puis vous entonnerez en ne remplissant le fût qu'aux trois quarts, vous ne bonderez pas. Le surplus du liquide sera mis dans une cruche et descendu à la cave.

La fermentation s'établira au bout de deux ou trois jours, tumultueuse d'abord, pour se terminer au bout d'un mois ou six semaines. Le liquide qui s'échappe par la bonde sera reçu dans un vase que vous aurez eu soin de placer en dessous de la futaille, il servira à faire le plein pendant toute la durée de la fermentation, puis vous utiliserez l'excédent réservé dans la cruche.

Quand l'écume cessera de monter, bondez hermétiquement et attendez deux ou trois mois que la fermentation soit complètement terminée. L'hydromel est fabriqué.

A ce moment, vous soutirerez la liqueur pour la débarrasser de sa lie, vous collerez et soutirerez une seconde fois, si vous voulez diminuer dans l'eau-de-vie le goût de miel, et même vous pourrez y mêler un peu de vin blanc.

On peut aussi obtenir une *fermentation rapide du miel* qu'on veut distiller en le faisant dissoudre d'abord dans l'eau, le liquide est ensuite porté à l'ébullition pendant cinq ou six minutes, après y avoir ajouté 1 litre et demi à 2 de chaux par 100 kilogr. de miel. On écume avec soin, on laisse reposer, on décante.

Ce sirop est alors étendu d'eau de façon à marquer 8 à 10 degrés Beaumé, on y mêle assez d'acide sulfurique étendu d'eau pour faire virer au violacé le papier bleu de tournesol. Après cela, on ajoute 2 kilogr. 500 de levure de brasserie, on porte le tout à la température de 20 à 25 degrés et la fermentation s'opère en quatre ou cinq jours, une huitaine au plus. Il ne reste plus qu'à distiller. Tout alambic convient à cet usage.

L'avoine aux chevaux. — Les Norvégiens ont une façon très intelligente de présenter la provende à leurs chevaux.

En leur donnant leur ration d'avoine, ils placent à côté d'eux un baquet d'eau. On reconnaît à première vue l'excellence du procédé, quand on voit avec quelle satisfaction les animaux *sirotent* une petite gorgée de celle-là après une bouchée de celle-ci, continuant ce manège, alternativement, jusqu'à ce qu'ils aient épuisé tout le grain; de temps en temps, ils se mouillent à peine les lèvres comme le ferait un gourmet, pour faciliter l'absorption d'une nourriture aussi sèche.

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE FAMILLE

POUR LES STATIONS DES PYRÉNÉES

et du Golfe de Gascogne

Des billets d'aller et retour de famille de 1re et de 2e classe sont délivrés à toutes les stations des réseaux d'Orléans et du Midi, avec faculté d'arrêt à tous les points du parcours.

Toute l'année : Pour Arcachon, Biarritz, Dax, Guethary, Pau, Saint-Jean-de-Luz, et Salies-de-Béarn, et du 1er mai au 31 octobre : Pour Argelès-Vieuzac, Ax, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Hendaye, Laruns (Eaux-Bonnes, Eaux-Chaudes), Pierrefitte-Nestalas (Cauterets), Saint-Girons (Aulus) et Ussat-les-Bains.

Avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du tarif légal d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 500 kilomètres.

Pour une famille de	3 personnes. . .	25 °/°
—	4 — . . .	30 °/.
—	5 — . . .	35 °/.
—	6 — et plus. .	40 °/.

Durée de validité : 33 jours. — Non compris les jours du départ et de l'arrivée.

La durée de validité des Billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de trente jours moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 °/. du prix du billet de famille.

BREVETS D'INVENTION
(France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA *Ingénieur-Conseil (depuis 1867)*
PARIS
15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

584-88. — Imprimeur-Gérant DEGUY, 8, rue François 1er Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

ÉLECTRICITÉ

Les machines dynamo-électriques en télégraphie. — Les machines dynamo-électriques commencent à être employées en télégraphie, et elles sont destinées sans aucun doute à y supplanter complètement les piles comme elles l'ont fait ailleurs.

L'*Électricien* signale que la *Western Union Telegraph C°* (États-Unis) vient de remplacer 10 000 piles Callaud par des dynamos, avec le plus grand succès. Cette innovation se traduit, outre les avantages pratiques qui en résultent, par une grande économie, la main-d'œuvre étant considérablement réduite. Le courant est beaucoup plus stable. L'élimination de 10 000 piles, avec leurs 20 000 connexions et les court-circuits et autres inconvénients journaliers auxquels leur emploi donne lieu, est une source de grande satisfaction.

D'autre part, les *Industries* annoncent que la *Postal Telegraph Cy* a installé, dans ses bureaux de New-York, depuis le 16 juillet dernier, un certain nombre de dynamos qui donnent les résultats les plus satisfaisants. Ces dynamos au nombre de 16 sont disposées en deux groupes de 8 et actionnées par deux moteurs de 10 chevaux que l'on peut atteler à volonté à l'un ou l'autre des deux groupes ou aux deux simultanément. Elles ont été fournies par la Compagnie Edison et sont très petites. Elles tournent à raison de 1 200 à 2 000 révolutions par minute, sans étincelles, et donnent des courants suffisamment constants pour les usages de la télégraphie.

La lumière et la fièvre jaune. — L'électricité est entrée dans la thérapeutique; cependant elle n'y a pas encore accompli les miracles que semblaient promettre quelques-uns de ses plus chauds partisans; en y réfléchissant, on est même tenté de s'étonner de voir les maigres résultats obtenus jusqu'à présent dans cet ordre d'idées. — Mais ceci va changer, et par un coup d'éclat, si nous en croyons un docteur du Kentucky dont l'*Electrical Engincer* signale les affirmations; d'après ce médecin, l'exposition du malade aux rayons actiniques de la lumière d'une lampe à arc, serait un mode de traitement efficace contre la fièvre jaune. On sait déjà que la lumière, celle du soleil spécialement, est un agent purificateur et un ennemi des microbes en général. Mais on était loin de se douter, à coup sûr, et peut-être doutera-t-on encore, que le bacille de la fièvre jaune ait une pareille sensibilité devant cet agent; d'autant que son habitat ordinaire laisse supposer qu'il s'accommode parfaitement des rayons plus brillants du soleil.

PHYSIQUE

Sur la mesure des hauteurs par le baromètre. — L'équation différentielle de Laplace, d'où est tirée la formule qui relie la hauteur du baromètre au niveau au-dessus de la mer, suppose l'atmosphère en repos absolu. On peut cependant se servir comme point de départ de cette équation, car M. Sprung a montré que si l'on tient compte d'un mouvement quelconque que posséderaient les masses d'air, les différences observées sont tout à fait négligeables. M. Pernter, dans une note que publie le *Répertorium de Exner*, reprend l'équation différentielle de Laplace; mais avant de l'intégrer, il y remplace l'accélération de la pesanteur en fonction de la hauteur par une autre expression que celle ordinairement introduite, laquelle exprime que g varie en raison inverse du carré de la distance au centre de la Terre. Il fait remarquer à juste titre que cette valeur de g ne serait exacte que dans le cas d'observations en ballon, lorsqu'on s'élève au-dessus du sol, mais non plus en pays de montagnes, où la valeur de g est nettement influencée par la dénivellation au-dessus du niveau des mers. Il reprend donc pour l'accélération de la pesanteur une formule donnée par Poisson dans le tome 1er de la *Mécanique céleste*. Il tire ensuite de l'équation différentielle, la relation entre la hauteur barométrique et le niveau, en faisant remarquer que pour appliquer sa formule, on doit supposer les observations barométriques corrigées de toutes les erreurs, de température, instrumentales, de variation de la pesanteur avec la latitude et enfin avec l'altitude, corrections auxquelles bien souvent on n'a pas eu égard dans le problème qui nous occupe. La notice contient toutes les tables nécessaires pour faciliter l'application de la formule nouvelle que M. Pernter propose. (*Ciel et terre.*)

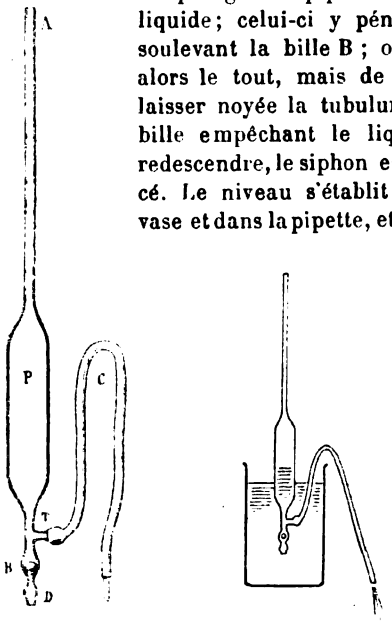
Pipette-siphon-pompe Fortin. — M. l'abbé Fortin, l'inventeur de la pile que nos lecteurs connaissent, a fait breveter un siphon d'un usage très

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

commode, spécialement pour transverser les acides. Pour l'amorcer, on n'a qu'à le plonger dans le liquide et à le relever un peu; il fonctionne alors automatiquement, même à air libre; on n'a donc pas la crainte de respirer des vapeurs plus ou moins désagréables ou nocives.

Il se compose d'une pipette classique P, dont le tube inférieur comprend un renflement dans lequel une bille de verre B forme soupape; l'extrémité D de ce tube est disposée pour recevoir un tuyau de caoutchouc, si on veut l'allonger pour atteindre les couches inférieures dans un vase profond. Au-dessus de la bille, une tubulure T reçoit le tuyau de caoutchouc qui déverse le liquide. Pour se servir de ce siphon, on plonge la pipette dans le liquide; celui-ci y pénètre en soulevant la bille B; on relève alors le tout, mais de façon à laisser noyée la tubulure T; la bille empêchant le liquide de redescendre, le siphon est amorcé. Le niveau s'établit dans le vase et dans la pipette, et l'appareil continue à fonctionner, quoique le tube A soit ouvert. Si on veut relever davantage la pipette, il suffit, après l'avoir plongée dans le liquide, de mettre un bouchon sur l'extrémité A; le niveau y restera constant.



La pipette-siphon Fortin et son fonctionnement

Ce petit instrument peut encore servir comme une véritable pompe, des mouvements alternatifs de la pipette permettant de puiser le liquide pour le faire écouler dans un autre vase d'un niveau même plus élevé.

AGRICULTURE

École pratique d'agriculture de Saint-Remy. — L'École pratique de Saint-Remy dirigée par les Pères de la Société de Marie, vient de publier le apport de son directeur, M. Cordier, pour 1887-1888.

Voici en quels termes élogieux il est signalé par le *Journal de l'Agriculture :*

« Ce compte rendu donne une nouvelle preuve de la prospérité de cette importante école qui occupe un rang des plus distingués en France. En ce qui concerne l'enseignement, nous y voyons que 35 candidats ont été admis aux derniers examens d'admission, et que 15 élèves ont obtenu leur certificat d'instruction aux examens de sortie. Depuis la transformation de l'établissement en école pratique, 203 jeunes gens en sont sortis avec leur certificat d'instruction, soit en moyenne 20 par an. L'étude des comptes de cultures montre que celles-ci sont toujours parfaitement dirigées; elles donnent des résultats qui constituent un excellent exemple pour les élèves. Le compte rendu de M. Cordier est d'ailleurs toujours rempli d'observations précieuses... »

Nous donnerons quelques extraits intéressants de ce rapport dans nos prochains numéros.

Les Zoulous et leurs vaches. — La façon dont s'y prennent les Zoulous pour traire leurs vaches pourra paraître étrange à nos laitières du pays de France; rien n'est cependant plus vrai.

Le Zoulou ne garde jamais le silence en trayant sa vache; il ne cesse de faire le tapage le plus extraordinaire que jamais oreilles humaines aient entendu : cris perçants, cris d'horreur, cris d'allégresse, sifflements et doux murmures d'admiration se succèdent les uns aux autres selon que le lait abonde ou diminue.

Et cette pratique a le curieux résultat d'obliger tout fermier blanc qui achète du bétail zoulou, à se procurer un indigène pour traire les vaches, car elles ne restent tranquilles et ne donnent librement leur lait que si la traite est accompagnée du charivari habituel, dont jamais un Européen n'a été capable de reproduire une imitation même approximative.

Les sifflements servent également pour conduire le troupeau et l'appeler à de grandes distances; le bruit que peut faire un Zoulou avec le seul aide de ses lèvres est incroyable et pourrait rendre à moitié sourde une personne placée à côté de lui. Ainsi, quand, pendant une route, on détache les bœufs d'attelage pour leur permettre de courir à la recherche d'eau potable et de fraîche pâture, un conducteur zoulou demeure sur un chariot et, au moment voulu, sur un appel formidablement sifflé, tout le troupeau accourt de distances parfois énormes.

La grande ambition du Zoulou est de posséder le plus de vaches possibles et de devenir ainsi un millionnaire sauvage, mangeant de la viande tous les jours, et buvant du lait sur.

Les peaux de son bétail lui servent à fabriquer toute espèce d'ustensiles; avec la graisse il s'enduit tout le corps et pare sa personne de leurs queues flottantes. (*Industrie laitière.*)

Digitized by Google

GÉNIE CIVIL.

Ponts démontables et portatifs pour routes et chemins de fer coloniaux à voie étroite. — Ce système nouveau, dont les applications sont nombreuses et variées convient à merveille aux pays où les voies de communication se développent rapidement.

Il supprime toutes les lenteurs résultant de la nécessité de construire les ponts et viaducs en maçonnerie ou en charpente de bois.

Il permet également d'établir sans retards et avec la plus grande facilité des routes à travers les terrains marécageux, les lagunes ou arroyos formant des obstacles multiples dans le voisinage des côtes basses.

Les constructions métalliques ordinaires exigent des études et des travaux préparatoires qui entraînent des délais de plusieurs mois lorsque l'outillage est dans le pays même. A l'étranger, lorsque l'établissement de ces ouvrages a lieu, il entraine pour la mise en place des frais très onéreux d'ingénieurs et d'ouvriers spéciaux dont le concours est indispensable pour l'installation des ouvrages.

Le système *portatif*, réalisé par la Compagnie de Fives-Lille (1) présente les nombreux avantages suivants :

1° Ce matériel métallique permet de construire, sans l'intervention d'architectes ou d'ouvriers d'art, par de simples soldats, des paysans ou même des nègres : des ponts de longueur quelconque compris entre *six* mètres et *trente* mètres, soit pour les routes, tramways, chemins de fer, viaducs ou estacades de toute espèce.

2° Ce matériel en acier, composé d'éléments *droits* et d'un faible poids, peut être transporté très facilement en voiture, en bateau, *à dos de mulet ou à bras d'homme*. Il peut donc être porté le plus facilement du monde sur des points réputés jusqu'à présent inaccessibles.

3° Avec ce matériel la construction des ponts devient très simple et très économique, attendu qu'elle n'exige aucun projet préalable ni l'intervention d'ingénieurs, d'architectes ni d'ouvriers spéciaux.

4° En raison de la simplicité des pièces et assemblages, un pont de route ou de chemin de fer d'une portée comprise entre six mètres et quarante mètres, ou composé de plusieurs travées de même longueur, pourra toujours être monté et mis en place en trois ou quatre jours au plus par des ouvriers quelconques ou par des nègres dont le dressage se fera facilement. Enfin, le prix du matériel destiné à faire des ponts transportables et portatifs reste inférieur — tous frais compris — au prix des ponts métalliques fixes en fer ou en acier ordinaire tout en présentant les mêmes garanties de solidité.

(1) Il n'existait aucun exemple ni modèle de ce genre de construction à l'Exposition universelle de 1878. Ce système a été inventé et formulé en 1879 et 1880 par M. le capitaine du génie R. Henry.

Le canal de Nicaragua. — Le canal de Panama n'aura pas seulement cet avantage immense d'ouvrir une communication entre les deux océans, mais il aura sans doute déterminé l'accomplissement de plusieurs voies du même genre, qui seraient restées indéfiniment à l'état de projet si l'énergique intervention de la France, représentée par M. de Lesseps, n'était venue donner un coup de fouet à l'initiative américaine ; celle-ci, cependant, n'a pas ordinairement besoin d'encouragements et, généralement, elle a des motifs plus élevés que ceux puisés dans une vulgaire jalousie.

Nous avons signalé, récemment, les contrats passés pour l'établissement du chemin de fer pour navires à travers l'isthme de Tehuantepec. Voici que l'on publie aujourd'hui les calculs et devis du canal interocéanique de Nicaragua dont l'achèvement n'atteindrait pas, dit-on, la somme de 400 millions de francs.

Le canal s'étendra, depuis le port de Greytown, dans l'Atlantique, jusqu'au port de Brito sur le Pacifique. La longueur totale d'une extrémité à l'autre, sera de 273 278 mètres dont 62 550 en tranchée. Les 210 kilomètres de parcours restant se feront sur le grand lac de Nicaragua, la rivière San-Juan et le chenal de la rivière San-Francisco, à l'aide de quelques écluses. Le lac de Nicaragua a 145 kilomètres de longueur sur 72 1/2 de largeur ; sa profondeur moyenne est de 25 à 30 mètres. L'ensemble total de cette grande voie maritime peut se diviser en trois sections ; celle de l'Ouest, celle du Centre et celle de l'Est. La première a 37 713 mètres, de Brito au lac de Nicaragua, la seconde comprend le lac, le fleuve San-Juan et la vallée de la rivière San-Francisco ; elle a 213 505 mètres ; la troisième, qui a 31 259 mètres, s'étend depuis la vallée de San-Francisco jusqu'à Greytown. La première section coûtera 87 420 420 fr. ; la seconde, 40 182 693 francs et la troisième est estimée à 138 541 860 fr. ; soit 256 144 793. fr. En augmentant cette somme de 25 °/₀, pour l'imprévu, on a 320 188 988 fr.

La résistance des cordages. — M. Alfred Duboul s'est livré à de nombreux essais pour déterminer les conditions de fabrication, de résistance, d'allongement et d'élasticité des cordages et câbles en chanvre, aloès, etc., ainsi que des câbles métalliques. Il est arrivé aux résultats suivants :

Cordages et câbles ronds en chanvre blanc. — $7^{kg},50$ à 8 kilogrammes par millimètre carré de section (vide et plein).

Cordages et câbles ronds en chanvre goudronné. — $5^{kg},50$ à 6 kilogrammes par millimètre carré de section (vide et plein).

Cordages et câbles ronds en manille blanc. — 7 kilo-

Digitized by Google

grammes à 7kg,50 par millimètre carré de section (vide et plein).

Cordages et câbles ronds en aloès blanc. — 4 kilogrammes à 5 kilogrammes par millimètre carré de section (vide et plein).

Câbles plats en chanvre ou manille goudronné. — 4kg,50 à 6 kilogrammes par millimètre carré de section (vide et plein).

L'opinion de M. Duboul, basée sur les nombreux essais qu'il a faits et sur les résultats qu'il a observés, est que les câbles ronds peuvent travailler, sans être altérés, au tiers de leur charge de rupture, les câbles plats au quart.

Dans la pratique industrielle, ces données sont souvent portées au sixième et au huitième.

M. Duboul établit comme suit les poids des cordages relativement à la section (vide et plein) :

Poids des cordages en chanvre blanc : 90 à 100 grammes par centimètre carré.

Poids des cordages en chanvre goudronné : 100 à 110 grammes par centimètre carré.

Poids des cordages en aloès blanc : 70 à 80 grammes par centimètre carré.

Poids des cordages en aloès goudronné : 90 à 100 grammes par centimètre carré, avec d'assez grandes variations suivant la fabrication et le degré de goudronnage. Pour les câbles plats, on peut compter jusqu'à 110 grammes.

Cordages en sparterie et fibres de coco. — Les cordages fabriqués avec ces filaments fournissent des résistances à la rupture variant entre 1kg,50 et 2 kilogrammes par centimètre carré de section (vide et plein).

A force égale, le poids d'un cordage en chanvre étant désigné par 1, celui d'un cordage en fibres de coco sera 2 et demi, celui d'un cordage en sparterie sera 3.

Les grands paquebots modernes. — Le paquebot *City of New-York*, nouvellement construit, et dont nous avons donné il y a quelques mois une description sommaire, n'a pas tenu ce que l'on attendait de lui. Outre que ses machines ont eu différentes avaries dans sa première traversée, chose réparable, il est loin, ce qui est plus grave, d'avoir donné les vitesses que l'on espérait. Nombre de paquebots lui sont supérieurs à ce point de vue. Mais ce qui est plus fâcheux encore, c'est qu'en ne donnant que les trois quarts de sa vitesse, il brûle 290 tonnes de charbon par jour. Il faudrait donc, pour lui faire faire des traversées à grande vitesse, le faire accompagner d'un cargo-boat, chargé d'alimenter son formidable appétit.

PÉDAGOGIE

Les Frères des écoles chrétiennes en Angleterre. — Tandis qu'en France on *laïcise* à outrance, des pays voisins, entendant mieux leurs intérêts, tendent à favoriser le développement de l'enseignement congréganiste dans des proportions qui auraient paru invraisemblables il y a quelques années. Les journaux anglais nous apprennent, avec les éloges les plus mérités pour l'Institut des Frères des écoles chrétiennes, qu'on vient d'inaugurer aux portes de Londres, à Tooting, un immense collège qui est placé sous leur direction. La protestante Angleterre se félicite de cette nouvelle acquisition, et on compte bien que les difficultés que rencontrent les Frères, dans le pays où est né leur Institut, les conduiront à fonder des œuvres de ce genre dans les différentes parties des Iles Britanniques.

VARIA

Les routes pour les vélocipèdes. — Les quadrycycles, tricycles, bicycles, voire même maintenant les monocycles, forment un contingent respectable dans le nombre des véhicules qui circulent sur nos routes; leurs propriétaires ne reculent devant aucune entreprise et l'on en voit accomplir des trajets, véritables tours de force, qu'aucune voiture ne pourrait faire dans les mêmes délais. Ils ont su s'imposer; non seulement les chevaux ne s'effrayent plus à la vue de ces confrères bizarres, mais nos paysans des régions les plus reculées ne jettent plus de pierres à ceux qui les montent, et à leur exemple, le préfet de police, à Paris, a fini par les accepter. Ils ont pris droit de cité dans l'armée elle-même; malgré toutes ces victoires ils ne sont pas satisfaits. C'est qu'on fait des routes spéciales pour les voitures, pour les cavaliers, pour les piétons, et qu'on ne s'occupe pas encore d'en créer pour les vélocipèdes qui ne demanderaient cependant qu'un ruban bien étroit mais exempt de cahots. Les velocemen français nous sauront gré de leur dire que les choses vont peut-être changer, car une première piste va être créée pour l'usage de leurs confrères en Amérique; la mode pourra s'en étendre.

On étudie en ce moment le projet d'un sentier en mâchefer de New-York à New-Haven, distance 144 kilomètres, qui aura 1 mètre de large; il sera réservé spécialement aux bicyclistes. Il longe la route dont les inégalités causaient mille chagrins à ce genre de voyageurs; il coûtera 26 250 fr. Il est vrai qu'il sera établi aux frais des intéressés; ce ne serait peut-être pas un obstacle chez nous si, même dans ces conditions, on n'avait à redouter les entraves administratives. Les velocemen se doivent d'entreprendre la lutte avec les Ponts-et-Chaussées. S'ils triomphent, rien ne manquera désormais à la gloire de leur corporation.

L'histoire du moteur Keeley. — Il faut bien y revenir, puisque les demandes de renseignements continuent à abonder, malgré les réponses succinctes données dans notre *Petite Correspondance.*

Digitized by Google

Mettons donc quelques grains de sable dans cette machine et arrêtons, dans la mesure de nos forces, « la puissance prodigieuse » avec laquelle elle fait son chemin en France, grâce à la naïveté ou à la complicité, comme l'on voudra, de quelques journaux quotidiens.

M. Keeley, 61 ans, citoyen de Philadelphie, jouit parmi ses compatriotes d'une réputation incontestée comme lanceur de *humbug*. Son plus beau titre à cette renommée, a été la fondation en Amérique, d'une Société pour l'exploitation du moteur qui porte son nom. Il y a quelque quinze ans, au moment même où une élucubration du même genre, le *moteur hydrostatique,* se révélait en France, il lui donnait ce frère, dans lequel le *son vitalisé* (?) devait remplir un rôle si brillant. Certaines choses sont dans l'air, et éclosent ainsi de tous côtés à la fois, sans raison appréciable ; ces moteurs sont du nombre.

L'affaire lancée réussit au delà des espérances des promoteurs... les fonds affluèrent; mais naturellement, la machine ne fonctionna nullement.

Le *Moniteur industriel* cite une appréciation du président du club des ingénieurs de Philadelphie, vieille de dix ans déjà, qui donne la mesure de la valeur de l'invention :

« Je ne veux pas dire que notre pays soit le moins du monde en arrière des autres sous le rapport de la mécanique ; il n'en est pas moins vrai que, si les ingénieurs américains étaient en général plus forts sur les questions de ce genre, on ne verrait pas *des exploitations comme l'affaire des moteurs Keeley.* »

Mais la gent actionnaire ne se recrute pas, en ces occasions, dans le milieu qui s'inspire des publications techniques; les choses durèrent donc encore quelques années. Cependant, tout s'use en ce bas-monde, et le gogo américain, lassé d'attendre, devint réfractaire.

C'est alors qu'on jeta les yeux sur notre beau pays qui jouit, hélas! d'une réputation de crédulité trop méritée.

Le colonel (?) Le Mat, (le docteur ??) fut choisi pour lancer l'affaire. La façon dont on s'y prit montre que l'invention de *l'utilisation des forces interatomiques.* n'a pas épuisé l'imagination des promoteurs; le procédé employé n'est peut-être pas très correct ; mais cela devait aboutir, si la chose avait été possible.

Malheureusement, on a un peu dépassé la mesure, il s'est fait trop de bruit autour de l'affaire; elle est venue à des oreilles qui devaient l'ignorer, et voilà ceux qu'on voulait étrangler, prévenus. Que les promoteurs nous permettent de leur dire que pour réussir en de telles aventures, on va trouver individuellement les gens munis d'un bas bien rempli et d'une crédulité bien avérée, et qu'on n'accepte leur souscription que contre promesse d'un secret absolu.

Nous avons, en France, quelques pseudo-inventeurs qui jouent de ce procédé et s'en font des rentes.

Il paraît probable que la campagne va se continuer sous cette forme; en tous cas, quelques-uns seront prévenus, et nous espérons qu'ils sauront serrer les cordons de leur bourse.

Mais nous nous apercevons en terminant, que nous n'avons rien dit du moteur Keeley lui-même; toute réflexion faite, cela est bien inutile. Certains journaux en ont trop parlé, et il n'est pas facile de décrire ce qui est incompréhensible.

L'ALIMENTATION D'EAU A PARIS

LES SOURCES DE L'AVRE

La question des eaux de Paris a pris une importance toute nouvelle en ces derniers temps. On les prend soit aux rivières, soit à des puits, soit à des sources plus ou moins éloignées. Les chiffres suivants, établis par l'administration, indiquent la moyenne de mètres cubes consommés journellement.

Eau de source.....	130 000
Eau de rivière.....	145 000
Eau d'Arcueil et puits artésiens.	9 000
Eau de l'Ourcq.....	130 000
Total.....	414 000

Les eaux de rivière sont généralement très impropres à l'alimentation des villes ; elles sont souillées de toutes espèces de matières organiques, et ont, en outre, l'inconvénient d'être chaudes en été, froides en hiver. Ces défauts sont surtout fort accentués pour l'eau de Seine. Longtemps cette rivière a suffi presque complètement à l'alimentation de la capitale, mais sa pollution par les matières organiques, est devenue de plus en plus grande. Et il y a trente ans, l'illustre Dumas formulait ainsi la déchéance du fleuve parisien:

« L'eau de la Seine, qui a pu inspirer aux anciens habitants de Paris une confiance méritée, devient chaque jour de moins en moins digne de la nôtre.

» Espérons qu'il sera permis de remplacer, pour les usages domestiques, les eaux de plus en plus souillées de la Seine, par une eau naturellement garantie de tout fâcheux contact avec des débris infects de matières organiques en décomposition. »

Depuis le rapport que le savant chimiste a présenté, en 1849, au nom de la Commission des eaux, la situation n'a fait que s'aggraver.

M. Léon Colin, dans son ouvrage sur :

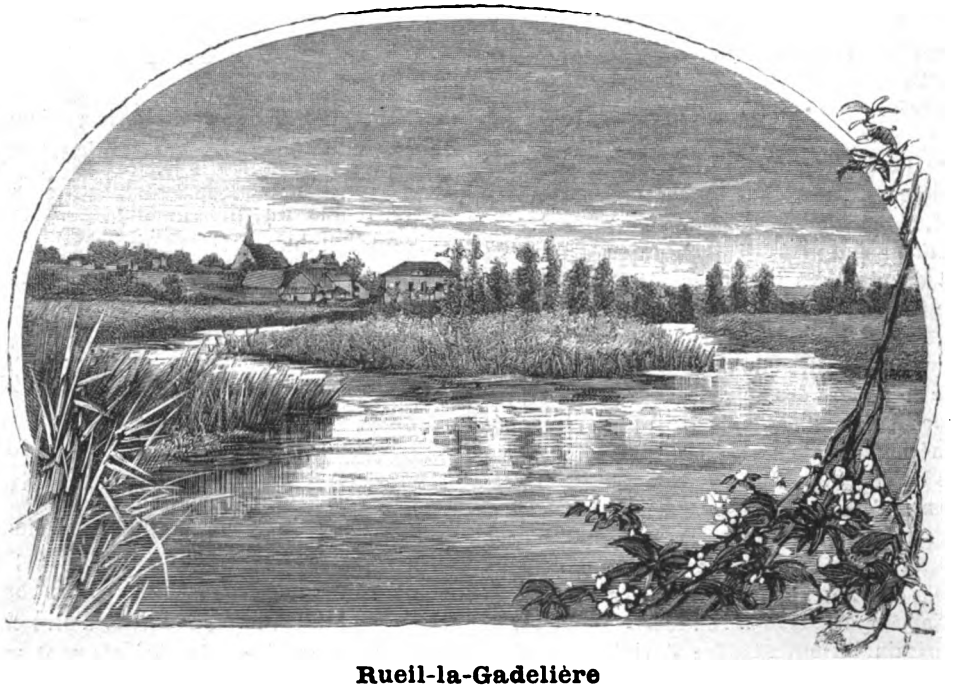
Paris au point de vue de l'hygiène,

Digitized by Google

et dans son article du dictionnaire de Dechambre et Lereboullet, sur le même sujet, résume ainsi les inconvénients de l'eau de la Seine, considérée au point de vue de l'alimentation. Elle a contre elle : 1° son peu de limpidité, dû à la présence d'une quantité considérable de limon qui lui vient surtout de la Marne; 2° sa richesse toujours croissante en matières organiques, soit dans la traversée même de la ville, soit en amont, soit en aval, en raison de la multiplication des établissements insalubres, et surtout du déversement en Seine des égouts de Paris; 3° sa température soumise aux variations saisonnières les plus considérables.

La Marne fournit à Paris 4300 mètres cubes d'eau, élevée par les machines de Saint-Maur, et refoulée jusqu'à Ménilmontant. Sa minéralisation est bonne, mais elle charrie beaucoup de limon, et aujourd'hui elle est polluée de matières organiques. De l'asile de Ville-Évrard seulement, jusqu'à la Seine, la Marne reçoit vingt égouts.

La rivière d'Ourcq fut dérivée en 1825. Cette dérivation mettait à la disposition de la ville une quantité d'eau considérable et qui l'emporte



Rueil-la-Gadelière

aujourd'hui encore en quantité sur toute autre dérivation (105 000 mètres cubes par 24 heures), mais le canal de l'Ourcq était surtout créé comme voie de navigation : aussi les qualités de son eau, au point de vue de l'alimentation, ne préoccupèrent que secondairement les ingénieurs qui l'établirent. Tant au point de vue chimique que par sa teneur en matières organiques, l'eau de l'Ourcq devrait être exclue de l'alimentation. Déjà, en 1859, Dumas la condamnait en ces termes : « Elle n'est vraiment pas digne par sa pureté d'être affectée aux usages domestiques d'une grande cité, elle est trop chargée de sels calcaires, elle est trop exposée par son parcours à ciel ouvert, par son affectation aux besoins de la navigation et par la lenteur de sa marche, à recevoir et à conserver des impuretés inquiétantes. »

Nous ne parlerons que pour mémoire des puits que chacun peut creuser dans son habitation. La nappe souterraine des eaux de Paris est très calcaire elle est en outre chargée de matières organiques provenant d'infiltration de fosses d'aisance anciennes et non étanches.

Ce fut un des points principaux des réformes accomplies en ces dernières années, que la substitution de bonnes eaux de source à celles de la Seine et de l'Ourcq. C'était un retour au passé, on progressait en imitant les Romains. C'est à Belgrand que revient l'honneur d'avoir établi le programme et d'en avoir exécuté une grande partie. Après de nombreuses analyses, on se décida à capter les eaux de la Vanne et de la Dhuys. Les travaux faits pour ce captage amènent aujourd'hui à Paris un total quotidien de 128 000 mètres cubes. Ces ressources suffiraient largement, si l'eau des sources était réservée à

Digitized by Google

alimentation; alors chaque habitant aurait 50 litres par jour. Mais il existe un vrai gaspillage. Certains quartiers n'ont que de l'eau de rivière pour boire, dans d'autres quartiers on arrose avec de l'eau de source. Pour compléter le plan de Belgrand, il reste à capter certaines sources de la région de l'Avre, en Normandie, dont la dérivation amène en ce moment de vives protestations de la part des intéressés.

Ce sont les quatre fontaines de Rueil-la-Gadelière. Notre carte les indique. Elles débitent 1 100 litres par seconde, et leurs eaux réunies forment la rivière de Rueil, laquelle se jette dans l'Avre, dont elle grossit considérablement le volume. Capter les fontaines de Rueil, c'est, d'après les riverains, capter l'Avre elle-même, et détruire un grand nombre d'industries florissantes établies sur ce cours d'eau. La ville de Paris prétend au contraire que l'Avre ne souffrira pas de ce prélèvement. Mais les riverains ne veulent rien entendre, et ils se disent en mesure d'empêcher l'adduction ou de la

La fontaine des Graviers

rendre illusoire et inutile pour les Parisiens.

La ville, disent-ils, croit avoir acheté des sources, or ces fontaines sont des réapparitions de la rivière d'Avre et de ses affluents dont les sources sont bien plus éloignées dans la forêt du Perche, à 303 mètres d'altitude. On peut suivre sur la carte le trajet de cette rivière qui, après avoir eu un débit important dans sa partie supérieure entre Randonnai et Chennebrun se perd peu à peu dans des gouffres appelés *bettoirs*, disparaît totalement ou en partie pour reparaître de la même façon un peu plus loin. Au-dessus de Verneuil, au lieu dit la Lambergerie, elle disparaît tout à fait pour reparaître à la Chabotière et venir, après avoir passé devant la fontaine de Verneuil, se grossir des eaux de la rivière alimentée par les quatre fontaines de Rueil, achetées par la ville. Tous les affluents de l'Avre deviennent ainsi, à un moment donné, souterrains, et toutes ces rivières, bues par ces bettoirs (boit-tout), sont alimentées des prétendues sources de la ville. Aussi, disent les habitants, si nous obstruons les bettoirs, l'Avre et ses affluents couleront à pleins bords, n'alimenteront plus vos sources et vous en serez pour vos frais d'acquisition. Les choses reviendront ce qu'elles étaient autrefois. Une carte de la région de Verneuil, dressée vers 1750, par Cassini, et dont nous publions une réduction, indique que l'Avre, et l'un de ses principaux affluents, le ruisseau

Digitized by Google

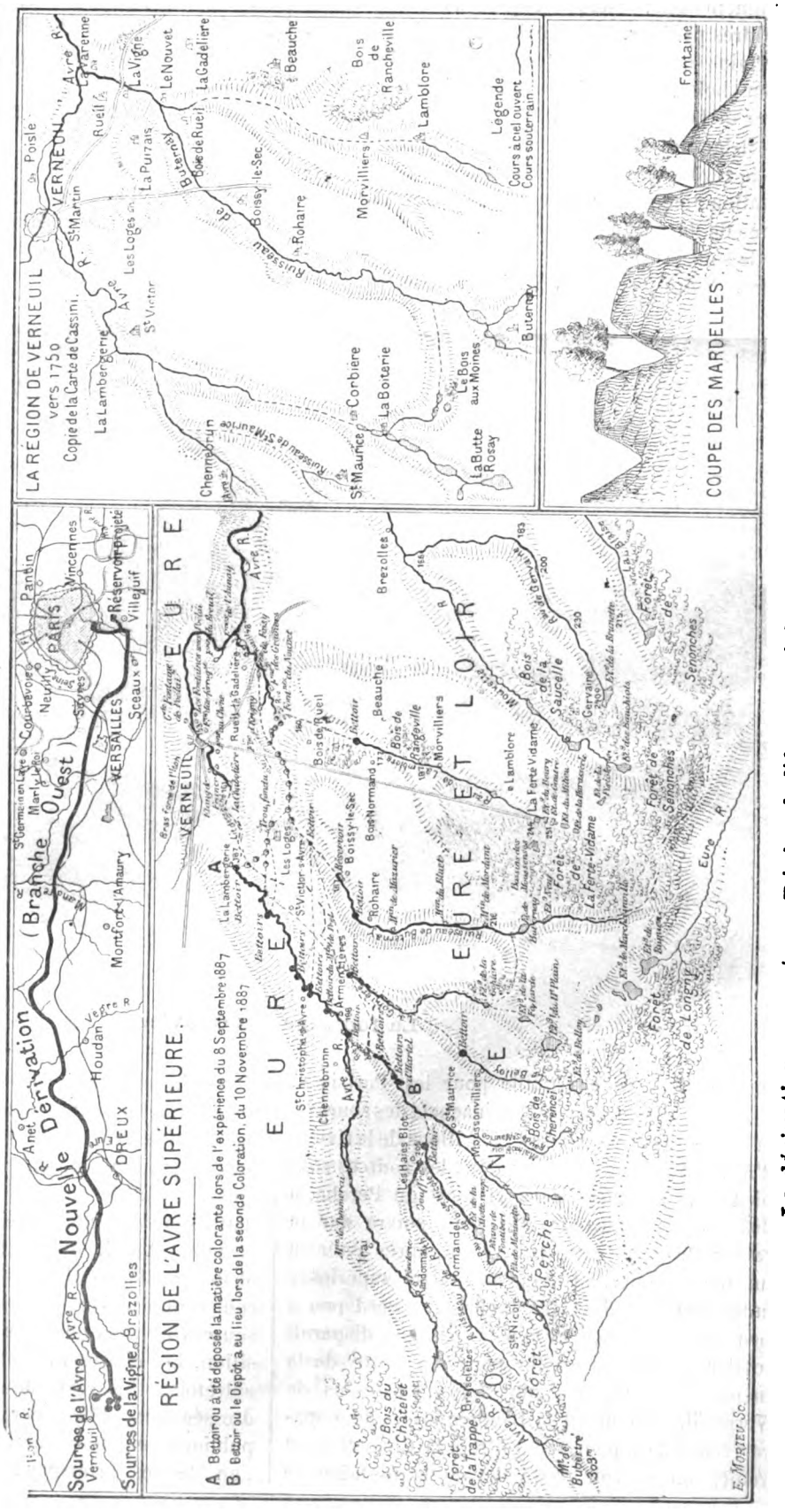
Buternay coulaient à pleins bords à cette époque. Il n'y avait alors ni source de la Vigne, ni rivière de Rueil, mais l'Avre et l'un de ses affluents qui arrivaient directement des hauteurs de la Ferté-Vidame.

Le sol des champs sur les plateaux qui séparent les petits vallons du bassin de l'Avre et de ses affluents est creusé de distance en distance de trous profonds, larges et boisés, ayant la forme d'un cône renversé, et désignés sous le nom de *mardelle* ou de *trou fondu;* les mardelles suivent, ainsi que nous l'indiquons sur notre plan, des lignes reliant les bettoirs de l'Avre et de ses affluents aux fontaines de Rueil.

On en conclut qu'elles marquaient le passage souterrain de la rivière au-dessus desquels elles s'étaient subitement effondrées Des expériences confirmèrent cette manière de voir, une matière colorante verte versée à la Lambergerie apparut peu de temps après au bettoir d'Hartel, et plus tard aux fontaines de Rueil.

La question en est là, le conflit est des plus vifs; de part et d'autre on paraît donner d'assez bonnes raisons. Nous tiendrons nos lecteurs au courant.

LAVERUNE.



La dérivation proposée. — Région de l'Avre supérieure. — Ce qu'elle était en 1750

Digitized by Google

LA VALEUR SCIENTIFIQUE

DU DARWINISME (1)

II

Nous avons parlé ailleurs, à propos du transformisme (2), des arguments que Darwin a empruntés à la paléontologie et à l'embryologie. Inutile donc de les discuter ici.

Contentons-nous d'insister sur le caractère hypothétique et conjectural du darwinisme.

Malgré l'admiration qu'il professe pour l'illustre naturaliste anglais qui en est l'auteur. M. de Quatrefages a bien mis en relief ce vice du système. « Chez Darwin aussi bien que chez ses devanciers, a-t-il dit, l'hypothèse entraîne l'hypothèse. Peut-il du moins, à l'aide de ces théories accessoires, de ces comparaisons, de ces métaphores, rendre compte de tous les faits? Non, il le reconnaît lui-même avec une grande bonne foi et à plusieurs reprises. Il est vrai qu'il ajoute : « J'ai la conviction cependant que de pareilles « objections ont peu de poids et que ces diffi- » cultés ne sont pas insolubles. » Mais cette conviction est-elle une preuve ou même un argument?... C'est aux juges mêmes invoqués par Geoffroy, par Lamark, par Darwin, que je m'adresse. C'est aux esprits exempts de préjugés, aux intelligences ouvertes et impartiales que je demande si, en matière de science, il est permis de regarder la conviction personnelle ou la possibilité comme des preuves et l'inconnu comme un argument. Certes, partout ailleurs que lorsqu'il s'agit de ces problèmes obscurs et des hypothèses qu'ils ont fait surgir, cette question serait superflue. Ce qu'on demanderait avant tout, ce serait des faits, des observations, des résultats d'expérience (3). »

Des faits et des observations, on en rencontre assez dans le gros ouvrage de Darwin, mais ils n'ont guère trait à la théorie que l'auteur se propose d'établir. S'ils en imposent au premier abord, il ne faut néanmoins pas grand temps pour constater l'inutilité, au point de vue doctrinal, de tout cet étalage scientifique.

Une théorie aussi arbitrairement échafaudée devrait, du moins, avoir le mérite de rendre compte des phénomènes de l'ordre biologique; or, il s'en faut qu'il en soit ainsi. M. de Quatrefages nous montre, par exemple, son impuissance à expliquer un fait des plus remarquables de l'histoire naturelle, l'existence d'individus neutres chez les abeilles et les fourmis. Comment comprendre que des êtres féconds puissent donner naissance à des êtres stériles, et cela régulièrement, normalement? « Il y a là une dérogation à l'une des règles les plus générales du monde organisé. En outre, au point de vue commun à Darwin et à Lamarck, le fait est en contradiction flagrante avec la loi la plus fondamentale de l'hérédité (1). »

Le propre de l'hérédité est en effet de transmettre aux enfants les caractères et les facultés des parents. Les transformistes le savent mieux que personne puisqu'ils font de cette propriété le point de départ de la transmutation des espèces. Ce sont les différences accumulées par les parents, toujours dans un même sens qui, à la longue, constitueraient des espèces nouvelles.

Pour se tirer d'embarras, Darwin invoque l'utilité des neutres. La première fois, dit-il, ce phénomène se sera produit accidentellement; mais les mères en apprécièrent l'avantage et le transmirent désormais à leurs descendants.

Est-ce là une explication? En admettant que les fourmis aient eu assez d'intelligence pour comprendre l'utilité du phénomène dont elles étaient l'objet, à qui fera-t-on croire qu'il leur a suffi de le vouloir pour en assurer le renouvellement?

Une autre objection des plus graves qu'on peut faire au darwinisme est la suivante. Les transformations supposées ont été, d'après le naturaliste anglais, si lentes à s'effectuer que chaque espèce nouvelle a dû requérir mille, dix mille et jusqu'à un million de générations pour se constituer. De pareils chiffres multipliés par les milliers d'espèces qui se sont succédé dans la même série généalogique depuis l'origine de la vie, nous conduisent à des millions sinon à des milliards de siècles. Mais, observe avec raison un savant français, transformiste lui-même à sa façon, M. Naudin, « avant de s'accorder si libéralement ces inimaginables périodes de siècles, les darwinistes auraient dû se demander si la terre et le soleil, ce rouage indispensable au déploiement de la vie sur notre planète, sont capables de fournir une si longue carrière. Or, les astronomes et les physiciens, seuls compé-

(1) Suite, voir page 204

(2) V. le *Cosmos* du 28 avril et du 12 mai 1888.

(3) *Charles Darwin et ses précurseurs français* pp. 167 et 170.

(1) De Quatrefages, *op. cit.* p. 164.

Digitized by Google

tents ici, ne semblent point disposés à leur faire cette concession (1). »

Un de ces physiciens, William Thomson, a démontré par diverses preuves l'impossibilité des périodes réclamées par Darwin et son École. Les lois de la conductibilité, aujourd'hui bien connues, permettent d'affirmer, par exemple, que la terre était encore en fusion à sa surface, il y a tout au plus cent millions d'années. Tel est aussi le chiffre approximatif auquel le célèbre mathématicien français Poisson avait été conduit par ses calculs.

L'étude du soleil permet une précision peut-être plus grande encore. On connaît la quantité de calorique que cet astre déverse actuellement dans l'espace. On sait, en outre, quelle est la source de cette chaleur et, par suite, quelle en est la somme totale. On peut donc en déduire la durée de la vie du soleil, considéré comme foyer calorifique. Or, « ici encore, observe M. Tait, un autre savant anglais, il est démontré qu'accorder cent millions d'années, c'est déjà dépasser de beaucoup la longueur possible de cette période. » Les chiffres, assignés par les physiciens à la durée totale du rayonnement solaire, varient, en effet, entre douze et vingt millions d'années. Il est vrai que ce rayonnement a pu n'être pas toujours aussi intense que de nos jours, mais aussi il s'en faut, heureusement, qu'il soit encore épuisé. Il n'est donc guère permis de dépasser les chiffres qui précèdent.

« Toutes ces déductions, observe le professeur Tait, déjà cité, s'ajoutent l'une à l'autre; mais une seule suffirait pour renverser les prétentions des Lyell et des Darwin, et l'on peut dire, comme conclusion, que la philosophie naturelle a démontré que la durée passée maximum de la vie animale sur notre globe peut être approximativement évaluée à quelques dizaines, à une cinquantaine peut-être de millions d'années tout au plus, et que les progrès ultérieurs de la science n'élèveront jamais cette estimation, mais tendront au contraire à la restreindre de plus en plus (2). »

Il serait superflu d'insister longuement sur une doctrine qui perd visiblement du terrain et qui, dans quelques années peut-être, n'aura plus qu'un intérêt historique. Si le transformisme mitigé, qui voit dans l'évolution animale et végétale un mode de création fait tous les jours du progrès, malgré ce qu'il a lui-même d'hypothétique et d'arbitraire, on peut dire que, sous la forme qu'il a reçue de Darwin, il est de plus en plus abandonné, même par ceux qui l'ont accueilli à l'origine avec le plus de sympathie. Huxley, par exemple, qui l'avait acclamé et qui a, pour une grande part, contribué à sa diffusion, n'en déclare pas moins qu'il ne lui donne qu'une adhésion provisoire. « J'adopte, dit-il, la théorie de M. Darwin sous la réserve que l'on fournira la preuve que des espèces physiologiques peuvent être produites par le croisement sélectif (1). »

Carl Vogt lui-même, en dépit de ses sympathies bien connues pour une théorie qui a le mérite, à ses yeux, de « congédier » le Créateur, se met parfois en opposition absolue avec la doctrine de Darwin. Ce n'est pas qu'il émette le moindre doute sur l'origine naturelle des êtres. Athée et matérialiste obstiné, il ne saurait se passer de l'hypothèse transformiste, et il s'y rattache, malgré les faits contraires. Néanmoins, esprit indépendant entre tous et disciple peu docile des naturalistes d'outre-Manche, il en veut « aux conclusions aventurées et aux déductions illogiques qu'on a trop souvent voulu nous imposer comme des dogmes irréfutables », car, nous dit-il, « la science aussi a ses dogmes que l'on accepte sans vouloir les approfondir (2). »

L'un des dogmes darwiniens, que rejette le professeur de Genève, est la divergence des caractères qui résulterait de la sélection naturelle. M. Vogt pense au contraire que des souches animales différentes peuvent donner naissance à des séries d'êtres, dont quelques-uns se rapprochent et tendent à se confondre, si bien que, d'après lui, nous plaçons parfois dans la même classe, dans le même ordre, et peut-être dans le même genre, des espèces dont les ancêtres remontent à des sources originelles différentes.

Un autre anthropologiste, habituellement l'émule de Vogt en impiété, le professeur Virchow, de Berlin, a protesté plus haut encore contre les théories de Darwin et l'enthousiasme de ses adeptes. « Un des plus beaux titres de gloire de la société allemande d'anthropologie, a-t-il dit au Congrès de Francfort, sera, à l'avenir, de n'avoir pas perdu de vue la raison, à une époque où les flots du darwinisme étaient à leur point culminant... Il y a rarement eu une époque où des questions d'une aussi grande importance aient été traitées d'une manière aussi superficielle et même aussi insensée (3). »

(1) *Revue scientifique*, 6 mars 1875.
(2) *Revue scientifique*, Ibid., p. 841.

(1) *La place de l'homme dans la nature*, trad. franç., p. 243.
(2) *Revue scientifique*, 16 octobre 1886.
(3) *Controverse*, février 1883.

Digitized by Google

Le grand reproche que le professeur berlinois fait à Darwin et surtout à son principal adepte, le professeur Hœckel, d'Iéna, est de dédaigner les faits pour ne s'attacher qu'aux systèmes. C'est pour le même motif, que nos savants français les mieux posés, sans en excepter Littré, dont on a fait à tort l'apôtre du transformisme, se sont toujours refusé à voir dans la doctrine darwinienne, autre chose que ce qu'elle est, à savoir: un système tout conjectural, démenti plutôt qu'appuyé par l'expérience et l'observation.

Nous ne parlerons pas de l'application du darwinisme à notre espèce. Il nous suffit ici d'envisager cette doctrine dans son ensemble, comme l'avait fait Darwin lui-même dans son ouvrage fondamental, l'*Origine des Espèces*. Il est regrettable, pour la mémoire de l'illustre naturaliste, qu'il n'en soit pas resté là. Il le pouvait, quoi qu'on ait dit, sans manquer à la logique; car, tandis que des liens intimes unissent l'un à l'autre tous les animaux, une distance considérable sépare, même au point de vue purement physique, l'homme du reste de la création. On peut donc concevoir que les lois qui régissent les premiers, ne s'appliquent pas au second. Ainsi l'avait compris l'anglais Wallace, qui faillit devancer Darwin dans la promulgation de son système. En exagérant, comme il l'a fait, la portée de son principe, ce dernier a pu donner satisfaction aux représentants de la science athée, mais il a ôté à son système ce qu'il pouvait avoir de droit au respect des vrais savants.

Ce n'est pas la seule concession regrettable que Darwin ait faite aux radicaux de son parti. Dans la première édition de son livre, il avait parlé du Créateur et fait acte d'adhésion au surnaturel. Il a supprimé, dans les dernières, ces expressions compromettantes, et s'est bien gardé de protester contre la façon matérialiste dont Hœckel et Vogt ont interprété sa doctrine.

En soi, cette doctrine n'en est pas moins conciliable avec l'orthodoxie. L'adhésion plus ou moins formelle qu'elle a reçue de quelques savants catholiques, tels que Saint-George Mivart, en Angleterre, d'Omalius d'Halloy, en Belgique, Albert Gaudry, en France, montre bien qu'elle ne va point manifestement à l'encontre du dogme chrétien.

HAMARD

MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES

A PETITE VITESSE, OU MULTIPOLAIRES (1)

On a beaucoup reproché aux dynamos actuelles leur grande vitesse, en disant que c'était là une cause d'usure rapide et une source incessante de continuelles réparations. Pour moi, je crois qu'il n'y a aucun inconvénient à faire tourner à la vitesse de 1800 tours à la minute, et même plus, des machines légères, bien cintrées et équilibrées, dont les axes et les portées ont été disposées en conséquence; je citerai à l'appui, des machines Gramme qui ont fonctionné pendant près de 10 ans, sans avoir nécessité de sérieuses réparations. Si l'on tient à avoir des machines à petite vitesse, il ne faut regarder ni au poids, ni au prix; dès lors, pourquoi ne pas revenir aux machines magnéto? Les anciennes machines de l'Alliance étaient bonnes, ne marchant pas vite, ne chauffant pas et demandant peu de force motrice; la partie mécanique était déplorable, il est vrai, mais M. Morin, d'une part, et M. de Méritens de l'autre, les ont complètement transformées.

Quoi qu'il en soit, j'ai tant de fois entendu désirer des dynamos à petite vitesse, que j'ai étudié la question, et repris les travaux commencés autrefois par M. Holmes, et abandonnés depuis.

Nous avons vu, lorsque nous avons parlé des machines à 4 pôles, que si on partageait le champ magnétique en 4 au lieu de 2, on réduisait la vitesse de moitié; c'est-à-dire que si la machine à 2 pôles faisait 1 600 tours à la minute avec une puissance de champ magnétique totale de 50 kilog. par exemple, une machine à 4 pôles ne ferait que 800 tours pour donner la même quantité d'électricité, avec la même puissance de champ magnétique.

Eh bien! si au lieu de donner seulement 4 pôles à l'inducteur, nous lui en donnons 8, nous aurons encore réduit la vitesse de moitié et nous ne ferons plus que 400 tours; si nous lui en donnons 16, nous ne ferons plus que 200 tours.

Maintenant, pour obtenir encore une plus grande réduction de vitesse, nous allons recourir à un autre principe : nous savons que les courants induits sont plus énergiques, non seulement à mesure qu'ils s'écartent et se rapprochent plus

(1) Voir *Cosmos*, n^os^ 191 et précédents.

Digitized by Google

souvent des inducteurs, mais aussi, à mesure qu'ils le font plus brusquement; la vitesse de rotation de l'arbre n'est pas la seule manière d'obtenir ce résultat.

En effet, la vitesse angulaire d'une poulie étant proportionnelle à son rayon comme les courants induits sont proportionnels à la vitesse, nous pouvons dire que dans deux machines d'égale résistance, les courants induits sont proportionnels au rayon de l'anneau. C'est-à-dire que si une dynamo a un anneau d'un rayon de 10 centimètres, et une autre un rayon de 20 centimètres, enroulés chacun de la même façon avec un fil de même longueur et de même section, celle qui aura l'anneau de 20 centimètres donnera un courant double de l'autre, à égalité de vitesse de l'axe, ou, que pour donner le même courant, la première tournera moitié moins vite que la seconde. Si donc, nous prenons la machine qui faisait tout à l'heure 200 tours à la minute et que nous doublions le diamètre de son induit, nous pourrons réduire sa vitesse à 100 tours.

Néanmoins, le problème n'est pas encore résolu, loin de là, car nous savons que dans l'induit circule un courant égal à celui de notre première machine à 4 pôles, mais nous ne savons pas encore comment le recueillir, et il nous faut des courants continus, pour que la machine puisse s'amorcer elle-même.

Dans toutes les machines multipolaires qui ont été faites jusqu'ici, c'était là, en effet, la difficulté : redresser les courants alternatifs qu'on recueillait, pour obtenir des courants continus. Cela avait été essayé bien des fois sans résultat dans les machines de l'Alliance, de Holmes, de Wilde etc. à l'aide de commutateurs qui fonctionnaient bien pour des courants de petite intensité, mais qui, pour des courants plus forts donnaient de fortes étincelles qui, en peu de temps joignaient les deux frotteurs en donnant passage à une énorme dérivation et bientôt à un courant tout entier qui détruisait en un instant commutateurs et frotteurs.

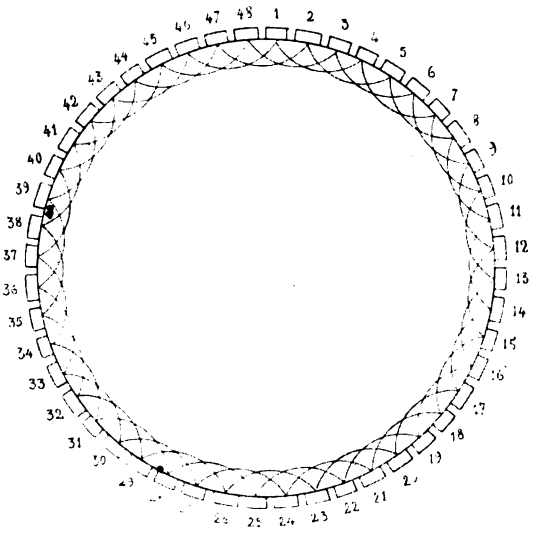


Fig. 1. **Mode de réunion des sections aux collecteurs**

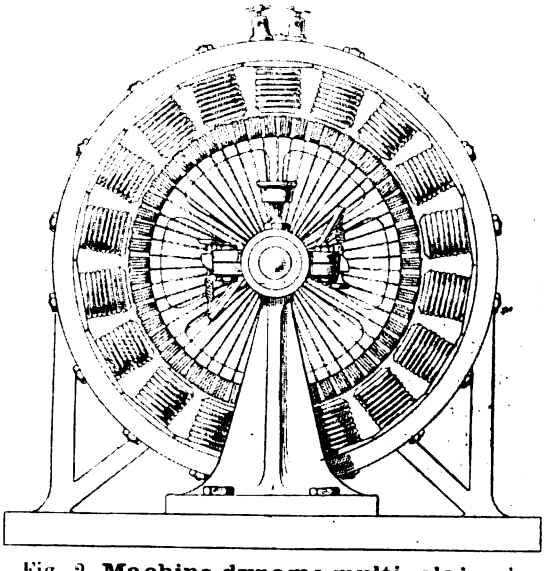


Fig. 2. **Machine dynamo-multipolaire à petite vitesse**

Système de Contades

Ce résultat avait la même cause que celui signalé plus haut, pour les machines à 4 pôles, mais se produisait à un potentiel beaucoup moins élevé, puisqu'au lieu d'y avoir 2 sections à séparer les frotteurs il n'y en avait plus ; c'est-à-dire que si l'un était sur la section n° 1, l'autre était sur la section n° 2.

Pour obtenir des courants continus, directement, sans employer de commutateur, mon anneau est enroulé, non plus comme celui de M. de Meritens et autres, de façon que chaque extrémité du fil se rattache à une virole en cuivre, mais comme un anneau Gramme, de façon que chaque section de l'induit se rattache à une section correspondante d'un collecteur. Maintenant, pour recueillir le courant, d'après les principes ordinaires, il me faudrait autant de balais que de pôles à l'inducteur, donc 16 balais si j'ai 16 pôles.

Pour en réduire le nombre, j'ai recours au même moyen que pour la machine à 4 pôles, c'est-à-dire que je réunis chaque section du collecteur avec la section qui se trouve en face du

Digitized by Google

pôle de nom contraire le plus voisin (fig. 1). Si l'induit a 48 sections, je joins les n°s 1 à 4, 4 à 7, 7 à 10, 10 à 13, etc... puis 2 à 5, 5 à 8, 8 à 11, 11 à 14 etc... puis 3 à 6, 6 à 9, 9 à 12, 12 à 15 etc... On voit ainsi que si je me sers de deux balais seulement, placés l'un en 1 et l'autre en 4 ou, ce qui est la même chose, en 7 et 24, c'est comme si j'avais 16 balais, ou mieux 8 machines, réunies en quantité, et, de même que dans les machines à 4 pôles, nous avons 2 sections à séparer les balais. Si ce nombre n'est pas suffisant pour le potentiel que l'on veut employer, il est d'autant plus facile de l'augmenter que le diamètre de l'induit est plus grand.

J'ai, dans ces conditions, une machine à courants continus, à très petite vitesse; la figure ci-jointe en représente un modèle qui a 18 pôles à l'inducteur et donne un courant de 110 volts et 30 ampères à la vitesse de 90 tours seulement, en absorbant une force motrice de 6 chevaux.

Ces machines d'ailleurs me semblent trop lourdes et surtout trop coûteuses pour être employées dans la plupart des cas.

De Contades.

L'ANTHROPOPHAGIE

SON ORIGINE ET SON BUT

Tout le monde sait ce que c'est qu'un *anthropophage* : c'est un homme qui mange de l'homme.

Chose singulière! Cette habitude — car il ne s'agit pas ici d'un fait isolé — cette habitude qui paraît si contraire au sens moral, au goût, à l'instinct, a été et est encore très répandue dans le monde. Pourquoi ?

On la trouve en Afrique, et sans aller bien loin dans le continent mystérieux, je la vois ici chez les Wadoé, petite tribu qui habite presque la côte, en face de Zanzibar. Mon ami Mtengwa y donnait hier un grand festin : je n'y étais pas, mais les convives m'ont dit qu'on s'y est beaucoup amusé.

Il faut ajouter cependant que les Wadoé sont étrangers au pays, et leur émigration, au dire des anciens, ne date guère que d'une centaine d'années. Ils sont originaires du Manywéma, au-delà du Tanganyika, où l'on trouve les mêmes habitudes : Livingstone le constate. Sur les rives du Congo, les Manywéma ne sont pas du reste les seuls à tomber dans ce péché, et depuis que la France est là, elle a sous sa tutelle bien des récidivistes de ce genre, beaucoup moins dangereux cependant — hâtons-nous de le dire — que les récidivistes de chez elle. Au Niger, mêmes usages, et pires encore. Un missionnaire du Saint-Esprit, le P. Lutz, écrivait dernièrement qu'il y a du côté de sa paroisse, Onitsha, de vrais marchés de chair humaine, comme ailleurs il y a des boucheries et des halles. Schweinfurth et Junker, ont dit ce qui se passe sur le Haut-Nil. On connaît les atrocités du Dahomé, et un vieux consul d'Angleterre en Haïti a prouvé dernièrement, dans un livre qui a fait du bruit, que, dans cette colonie africaine, plus d'un électeur a sur la conscience de la viande de citoyen.

Au reste, bien avant le passage des Africains en Amérique, l'anthropophagie y existait. Pour ne parler que du Mexique, Fernand Cortez la trouva florissante à la cour de Montézuma.

D'où venait-elle? Elle venait d'où venaient ces peuples, de l'Asie sans doute, où on la remarque encore aujourd'hui chez les tribus aborigènes et isolées des montagnes de l'Inde.

L'Océanie aussi, et surtout, a connu cette coutume barbare.

Enfin, l'Europe l'a partagée. Fils des Celtes et des Germains, auxquels la mort d'une mouche donne aujourd'hui des attaques de nerfs, combien parmi vos ancêtres furent de consciencieux anthropophages?

* * *

Une coutume pareille, qui répugne si fort à la nature humaine, et qui pourtant est si répandue parmi les hommes, doit avoir une cause ou, si l'on veut, une origine commune. Cette cause et cette origine, voyageurs et savants l'ont cherchée.

Les uns, disposés à juger favorablement notre espèce, ont dit que l'anthropophagie vient du besoin, de la faim, particulièrement en Océanie où les habitants, isolés sur des îles et des îlots, sont plus exposés à manquer de vivres. — Ce qu'on a vu faire à des hommes civilisés dans des cas de sièges, de naufrages, de famines exceptionnelles, a bien pu en effet se produire chez des peuples sauvages dans des circonstances pareilles. Mais l'anthropophagie dont il est ici question n'est point celle-là : ce n'est pas un cas, c'est une institution, et qui plus est une institution universelle. D'ailleurs, chez les Wadoé et les Manywéma, pas plus que chez les Haïtiens, pas plus qu'à la table de Montézuma ou près des autels des Druides, ce n'est la faim qui pousse

Digitized by Google

l'homme à manger son semblable. La vraie cause n'est pas là.

D'autres, moins naïfs, ont dit : « Ce n'est pas la faim, mais la férocité. » — Sans doute, on suppose bien que les scrupules d'un anthropophage ne sont point tout à fait ceux d'une Visitandine. Mais les peuples chez lesquels survivent ces mœurs ne sont pas non plus ceux qu'on se figure communément. Pour une foule d'illettrés et de lettrés, le sauvage est cet être, noir ou rouge, habillé d'une plume plantée dans les cheveux, armé d'un casse-tête, grinçant des dents, roulant des yeux farouches, toujours altéré de sang comme d'autres sont altérés de vin, dévorant à coups de dents une poule vivante ou un lapin cru, et avalant pour dessert une pincée de tabac enflammé, destinée à cuire, dans l'estomac, les aliments qui ne l'ont point été dans la marmite. Moi aussi j'ai vu ce sauvage, terrible dans sa cage de fer, et je n'ai jamais regretté les deux sous que cette première étude anthropologique m'a coûtés. Du reste on ne payait qu'après avoir vu, et si l'on était content, — quitte à recevoir devant le public, si on ne se déclarait pas très satisfait, une avalanche d'injures. — Mais j'étais alors dans l'innocence de mes dix ans; et quelle n'a pas été ma déception lorsque depuis, en courant par le monde, j'ai constaté que mon Papou de l'ancien temps était un électeur de Pantin, pas loin de Paris! Allez donc vous fier à la science!... Quant aux vrais anthropophages, j'en ai connu et j'en connais plusieurs, et je puis affirmer que, en dehors de leurs agapes, ce sont des hommes tout comme vous et moi, parlant, riant, plaisantant, honnêtes et sensibles, dignes enfin, souvent, de figurer parmi les membres actifs ou honoraires de la *Société protectrice des animaux*.

Mais il existe une autre explication. Celle-là, je l'ai lue il y a quelque temps dans une revue politique, littéraire et scientifique, où le docteur qui la présentait paraissait bien n'être point d'humeur à souffrir de réplique. L'homme, disait-il, monte incessamment; mais il y a encore des anthropophages, derniers restes de ces primates qui ne sont pas complètement transformés et qui gardent de la bête les penchants sanguinaires. Voilà. Cette explication a des avantages : elle dispense de recherches plus longues, elle se présente claire à l'esprit, et elle est très utile à la thèse générale du vieux docteur qui, comme on le devine, est un évolutionniste sans peur, quoique non sans reproche. Malheureusement, il est regrettable que cette explication « scientifique » soit si complètement anti-scientifique, si contraire aux faits. Une première objection serait celle-ci : Si l'homme descend du tigre par le singe, comment se fait-il que le singe soit frugivore et l'homme anthropophage, que l'ancêtre soit plus civilisé que le descendant? — Chez l'homme, c'est de l'atavisme. — Et chez le singe, pourquoi pas d'atavisme?... Au reste, les animaux les plus féroces n'attaquent jamais pour s'en nourrir, en dehors peut-être d'un besoin très pressant, leurs semblables encore vivants. L'homme donc, issu de l'animal, aurait moins de sens moral que lui : il ne monterait pas, il descendrait... D'un autre côté, c'est une grande naïveté que de croire, comme notre bon vieux docteur, que les peuples anthropophages sont, en bas, aux dernières limites de la civilisation. Les Mexicains, par exemple, étaient des civilisés, puisque par civilisés on entend des hommes qui ont des institutions, des lois, un gouvernement, des lettres, des arts, une armée, un habit et une cuisine. Ceux des Haïtiens signalés par le consul anglais ne sont point étrangers à l'habit noir et à la cravate blanche. Et enfin, je vois ici les Wadoé : ils ont des lois, ils punissent le vol, l'adultère, le *meurtre*, ils honorent la famille, et leur gouvernement, dans sa forme patriarcale, est beaucoup mieux protégé contre le despotisme et l'anarchie que ne le serait même une république européenne, où le vieux docteur de la revue aurait sa voix et son écritoire. C'est une population laborieuse, belle et intelligente, et bien supérieure aux Hottentots et aux Boschmen, qui pourtant, eux, ne nous sont point donnés comme anthropophages.

La cause est ailleurs.

* * *

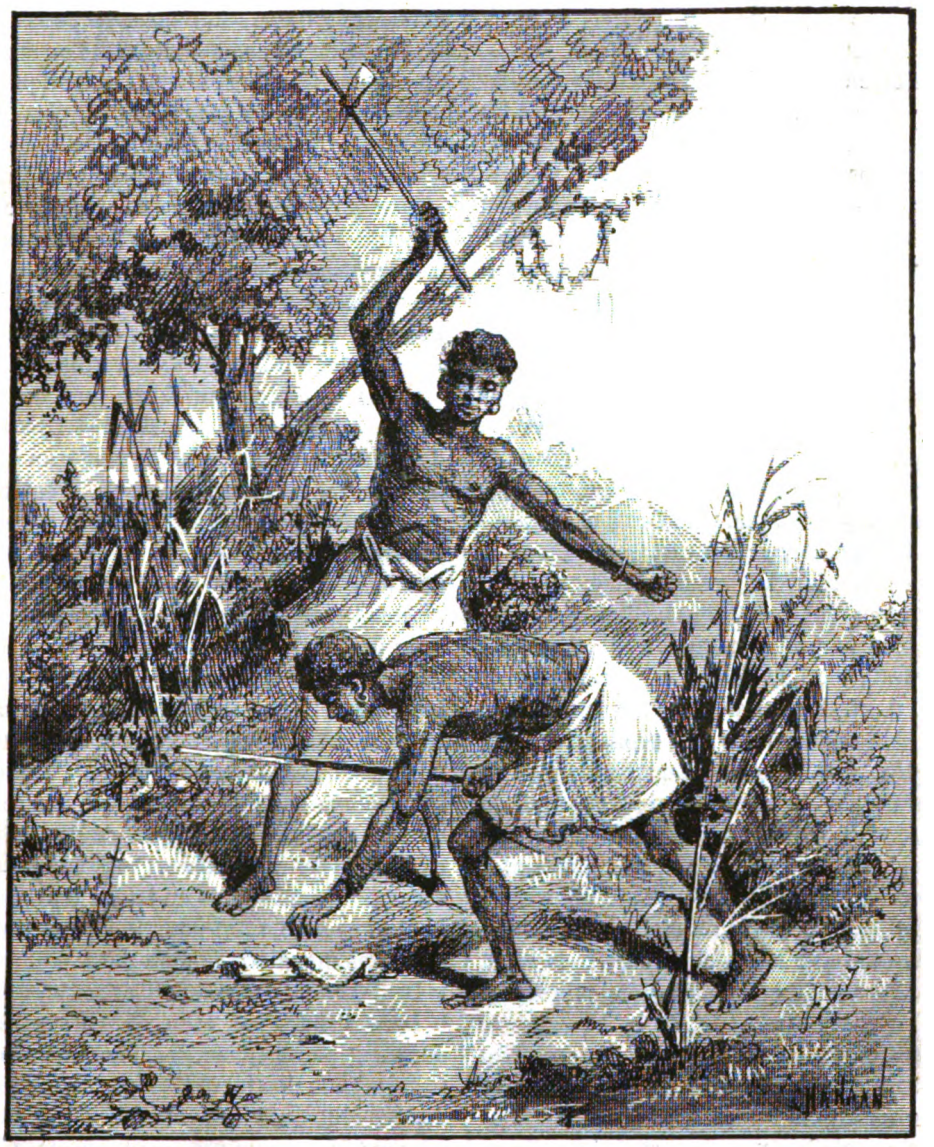
La cause est ailleurs, et la meilleure manière de la trouver serait peut-être, au lieu de se lancer dans des théories transcendantes, d'étudier l'anthropophagie dans ses détails, d'interroger les anthropophages eux-mêmes, et de contrôler ce qu'ils disent par ce qu'ils font. Et si, dans tous les pays et dans tous les temps, les réponses et les pratiques sont substantiellement les mêmes, il faudra bien convenir, cette fois, qu'on a trouvé une explication infiniment plus scientifique que celle qu'on aurait inventée soi-même, pour les besoins d'une cause chère, au fond de son cabinet.

Or, chez les Wadoé — je parle ici en témoin — je remarque d'abord que les repas en question n'ont point un caractère familial et privé,

Digitized by Google

qu'ils ne se font point indistinctement tous les jours, que tout le monde n'y est pas admis, et qu'un cérémonial particulier les accompagne.

On ne mange donc de la chair humaine que dans certaines circonstances, et toujours sur l'avis d'un sorcier ayant qualité pour décider de la chose. Ainsi, l'enfant qui commence à marcher doit en goûter, souvent aussi l'homme malade d'une maladie plus ou moins rebelle, souvent le mari d'une femme dont les couches sont difficiles, souvent les habitants d'un canton éprouvé par une épidémie, une sécheresse, une famine,



Le pourvoyeur du festin et sa victime

généralement la famille qui célèbre l'anniversaire de la mort d'un de ses membres, toujours le chef qui entre en fonctions. De plus, il y a certaines fêtes nationales consacrées au souvenir des aïeux : c'est le moment des grandes agapes.

Alors, le sorcier dispose dans une case isolée un tambour spécial, en peau de sanglier, ne servant qu'à cet usage et disposé de telle sorte que, à un moment donné, il doit résonner tout seul. Pendant plusieurs jours, parfois, et plusieurs nuits, on se tient aux écoutes, on attend, on espère... Tout à coup le tambour bat : en avant! Le vieux sorcier bondit comme un tigre, le chef sourit, les guerriers hurlent et triomphent, et ceux qui sont désignés *pour la chasse* se mettent en route : l'esprit des ancêtres a parlé.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

Dans leur marche, ces pourvoyeurs du festin s'écartent des sentiers. Arrivés aux chemins fréquentés par les caravanes, ils se postent dans les broussailles : la loi veut que le premier qui passe soit le premier qui tombe. Dans ces occasions, dit-on, le vieux chef Mtengwa abattrait son propre fils. Mais...

« Il est avec *la loi* des accommodements. »

Et l'on s'arrange d'ordinaire, pour plus de simplicité et de sécurité, de manière à n'attaquer les passants que si l'on se sent bien en force. Souvent même, on ne dédaigne pas d'avoir recours à un peu de ruse. Un des chasseurs, d'un air naïf et bon, aborde l'étranger : il lui montrera un chemin plus court, il y a près de là une source excellente, et, dans les bois, un village où l'on passera la nuit... On s'en va. Dans l'étroit sentier bordé de grandes herbes, le pourvoyeur cède le pas à la victime, il lui parle, il lui demande des nouvelles, il lui en donne, il l'arrête pour lui montrer quelque chose d'intéressant, et, comme par mégarde, il laisse tomber un linge, un couteau, un objet quelconque, que l'autre, par politesse, se fait un devoir de ramasser. C'est le moment : le chasseur donne sur la nuque, au bon endroit, un coup de ces petites hachettes que les indigènes portent presque toujours avec eux; et pendant que la victime roule par terre, se débat et meurt, un cri, vrai cri de bête sauvage, appelle les camarades cachés dans les broussailles voisines. La tête est immédiatement coupée et en toute hâte portée au chef. Celui-ci s'assied, la jette à terre, fait reposer dessus ses deux pieds, la roule quelques instants et la repousse ensuite. On la ramasse, on la dépouille de ses chairs, on la nettoie, et le crâne, plus ou moins artistement orné, servira désormais, au chef, à boire la bière de sorgho, dans les repas de chair humaine qu'il donnera.

Cependant, là-bas, on a dépecé la victime. Les entrailles sont ôtées et jetées dans les herbes, le reste du corps est coupé par lanières qu'on boucane et qu'on sale, on met à part les morceaux délicats, la paume des mains, la plante des pieds, les doigts et les muscles des bras.

Enfin, le tout étant arrivé à l'endroit désigné, la cérémonie commence. Point de femmes, car elles n'ont pas plus la faveur de manger de l'homme que l'honneur d'en être mangées. Mais tous les *autres* sont là, habillés d'une façon plus ou moins étrange, au fond d'un bois, la nuit. On grille sur un énorme brasier la chair humaine, on l'assaisonne avec du piment, on en met quelques réserves dans de petits sacs de cuir, et pendant que les tambours battent à tout rompre, que la bière de sorgho coule à pleins bords, que les danses s'organisent, que les chants éclatent, que les échos de la sombre forêt répondent, que les corps se démènent, que les membres s'agitent et que les yeux roulent tout rouges dans ces têtes enivrées, à travers la fumée, la poussière et les ténèbres, on claque des dents et l'on mange. C'est une scène invraisemblable, diabolique, capable de faire tomber en catalepsie les plus intrépides Papous de Belleville et de Pantin.

Voilà ce qui se passe ici, chez les Wadoé.

Que si maintenant un étranger leur demande quelle est la cause ou le but de ces orgies étranges et dégoûtantes, il n'obtiendra point de réponse satisfaisante : « Nous, manger de la chair humaine? Peut-être le fait-on là-bas, dans le village que voilà, mais ici, jamais ». Au village désigné on fera la même réponse. En un mot, on ne se glorifie point de ces festins. Mais si l'on est connu de vieille date et considéré comme un membre de la tribu, on dira simplement : « C'est la coutume de nos pères, et nous suivons nos pères. — Mais pourquoi vos pères ont-ils fait cela et dans quel but le faites-vous? — Eh! ne vois-tu pas que parfois les esprits apportent de grandes maladies dans le pays? Il faut bien les apaiser. Un chef s'installe, il faut bien qu'il se rende les esprits favorables. Nos aïeux reviennent troubler nos rêves, il faut bien les faire taire en leur offrant quelque chose. Et ce qui convient aux esprits et aux ombres des Wadoé, ce ne sont pas comme ailleurs des épis de maïs, des poules, des chèvres, c'est de la chair humaine. Cet homme qui est tué est une victime : nous en jetons une partie, nous en brûlons une autre pour les esprits, et il faut que nous mangions le reste. »

Des Wadoé, passons à d'autres.

Dans l'Inde, par exemple, ce sont les Gonds qui tuent pareillement des hommes et en boivent le sang dans des temps de maladie épidémique, de mortalité ou d'infortune. Ces sacrifices, nous apprend Mgr Laouënan, sont offerts dans le but d'honorer Tari-Pennou, ou la terre, qui est regardée comme le principe du mal.

Des Gonds, race aborigène, ces usages sont passés aux conquérants aryas représentés par les brahmes; et ces hommes qui, par horreur du sang, se feraient un grand crime de tuer une puce, ont écrit dans le Kâlika-Pourâna en l'honneur de Kâli, l'une des épouses de Siva : « Ma bien-aimée (Kâli), dit Siva, se délecte pour 500 ans de la chair de l'antilope et du rhinocéros;

Digitized by Google

mais le sacrifice d'un homme la contente pour 1 000 ans; et celui de trois hommes pour 100 000 ans. » (Mgr LAOUENAN, *Du Brahmanisme*, t. I, p. 208).

En Haïti, sur les mornes reculés de l'île, c'est pour honorer le serpent national, le Vaudoux, que les enfants sont immolés et mangés; immolés et mangés non par des sauvages ignorants et barbares, mais par de vrais citoyens d'une vraie république.

Au Mexique et au Pérou, les anthropophages n'étaient pas non plus des brutes à peine dégrossies : les monuments qui nous restent des Aztèques le disent assez. Et cependant un historien contemporain, Clavigero, estime à 20 000 le nombre des victimes humaines qu'on sacrifiait tous les ans dans l'empire de Montézuma. Là aussi, on faisait de l'homme trois parts : le cœur et la tête à l'idole, les côtes, les bras et les jambes aux guerriers, le reste à la ménagerie du roi.

« Ceux d'entre les Gaulois qui sont gravement malades, dit à son tour César, ou ceux qui courent les hasards de la guerre ou d'autres dangers, immolent des hommes ou font vœu d'en immoler. Ils se servent pour ces sacrifices du ministère des druides et s'imaginent ne pouvoir apaiser les dieux immortels qu'en leur rendant vie d'homme pour vie d'homme. Ils ont même établi des sacrifices publics de ce genre. D'autres ont d'énormes statues d'osier qu'ils remplissent d'hommes vivants : après quoi ils y mettent le feu et font expirer les victimes dans les flammes. » (CÆSAR, *De Bello Gallico*, L. VI, n. 16).

César, du reste, rapporte ces coutumes en historien fidèle, mais il aurait mauvaise grâce de les blâmer. En l'an 708 de la fondation de Rome, sous sa présidence, les pontifes et les prêtres de Mars immolèrent encore deux hommes sur la place publique. C'est Dion Cassius qui le rapporte.

Enfin, Porphyre, Diodore de Sicile, Denys d'Halicarnasse, Macrobe, Tite-Live, Pline, Plutarque, Eusèbe, Homère et Virgile citent une foule d'autres exemples identiques parmi les Égyptiens, les Grecs et les Romains, et dans des temps où la civilisation païenne brillait de son plus vif éclat. (V. RORHBACHER, *Histoire universelle de l'Église*).

* * *

Mais il y a quelque chose de plus remarquable encore que cette universalité du sacrifice humain, c'est l'universalité des mêmes motifs et presque des mêmes rites. Partout on tue, non par besoin, non par cruauté, non par vengeance, non par instinct de bête féroce subsistant dans l'homme, mais par superstition, par égarement du sentiment religieux. Partout on immole pour apaiser les esprits capables de nuire, on leur offre une noble victime et l'on en mange : c'est un SACRIFICE et c'est une COMMUNION.

Voilà ce qu'on n'a peut-être pas suffisamment remarqué, et, il faut le dire, voilà ce qu'on n'a pu remarquer suffisamment, étant donnée l'ignorance profonde de tant de voyageurs, d'écrivains et de savants en matière philosophique et religieuse.

Allons plus loin. Je trouve dans l'abbé Rorhbacher cette remarque parfaitement juste et qui achèvera de nous éclairer : « L'homme était d'abord dans la vérité, mais il n'y est pas demeuré. Après la chute originelle, il y était encore en ce sens qu'il connaissait encore Dieu, et le culte qu'il fallait lui rendre : aussi, pendant plus de vingt siècles, n'est-il point question de sacrifices humains. Généralement toutes les traditions parlent d'un état primitif où rien n'était de cela; ce n'est que dans les quinze cents ans qui précèdent l'avènement du Christ qu'on les voit apparaître. »

Résumons maintenant et concluons.

Tous les peuples, les plus civilisés et les plus barbares, ont cru et croient qu'il existe en dehors d'eux et au-dessus d'eux une Puissance capable de leur faire ou du bien ou du mal, Puissance envers laquelle ils sont redevables, à qui ils doivent payer un tribut, et qu'il leur est possible de se rendre favorable en lui offrant des sacrifices et en communiant à ces sacrifices. Pendant longtemps on a offert des fruits de la terre ou des animaux domestiques, ce qui tenait de plus près à l'homme. Mais plus tard, l'ignorance et la barbarie aidant, d'autres ont voulu faire mieux et davantage : et ils ont sacrifié l'homme lui-même, et ils en ont mangé. Ce jour-là, l'Anthropophagie est née.

Mais l'appétit vient en mangeant; et, après avoir tué pour honorer les esprits, on a pu arriver à tuer aussi — plus rarement qu'on ne pense — pour satisfaire un goût dépravé ou pour se venger de ses ennemis.

Encore une fois, ce cas, qui est un pas de plus vers la barbarie, est relativement rare. Généralement, ces hommes ne veulent point précisément de mal à leurs victimes. Les Scandinaves embrassaient les leurs et les consolaient par l'espoir d'un heureux avenir. Il en est de même dans l'Inde.

Nous pouvons donc conclure, après cet examen

Digitized by Google

des faits, que les anthropophages ne l'ont pas toujours été. Partis d'un principe reconnu juste par tous les peuples, la nécessité du sacrifice, ceux-ci ont dépassé le but, comme tous ceux qui versent de la religion dans la superstition; et c'est en oubliant la vérité, en s'écartant des traditions originelles et en tombant de la civilisation primitive dans les ignorances et les cruautés de la barbarie que les anthropophages sont devenus et demeurent tels.

CHANAAN.

LA PRÉVISION
DES CRUES DE LA SEINE A PARIS

Nous avons indiqué sommairement, dans une étude précédente (1), les principes sur lesquels s'appuie la méthode d'annonce des crues actuellement suivie dans le bassin de la Seine. On a vu que les prévisions, ainsi établies, étaient pratiquement d'une grande exactitude puisqu'elles permettaient de fixer, à trente centimètres près, les hauteurs maxima des crues de l'Yonne. Toutefois, le temps qui s'écoule entre l'annonce et sa réalisation, temps égal à la vitesse de propagation de l'onde, est généralement fort court et il est réduit encore par la préparation, l'envoi et la réception des avertissements. Les transmissions se font, il est vrai, par la voie télégraphique, mais cette voie n'exclut pas les retards; aussi les avis n'arrivent pas toujours utilement à la connaissance des intéressés.

De là, l'utilité de prévoir plus tôt l'approche des crues, surtout lorsqu'elles doivent entraîner des inondations. L'on dispose, pour ces prévisions hâtives, des relevés antérieurs concernant les pluies et les crues. Il est possible de comparer ces relevés et de rechercher la relation qui lie les chutes de pluie au mouvement des rivières. Puis, si l'on admet en principe, comme pour les annonces des crues ordinaires à brève échéance, que les mêmes phénomènes produisent généralement les mêmes effets, il sera peut-être possible de formuler une règle reposant sur des bases rationnelles.

Dans un ordre d'idées tout autre, il est remarquable de constater que les grandes crues ont été immédiatement précédées d'années relativement sèches. Le degré de sécheresse est mesuré par la comparaison des pluies recueillies aux différentes stations météorologiques, et l'on considère, pour établir cette mesure, les données fournies par toutes les stations disséminées sur la surface du bassin de la Seine, notamment aux points voisins des lignes de faîte, où l'action des pluies se manifeste plus naturellement. Même, pour ne pas trop accuser l'influence des pluies tombées sur les faîtes, nous ne faisons usage que d'une moyenne calculée en tenant compte de la surface à laquelle correspond chaque pluviomètre. Ces précautions prises, si l'on rapporte à la surface du bassin les quantités de pluie observées en 1871, 1874, 1881 et 1884, années qui ont immédiatement précédé les grandes crues que nous avons signalées, il est facile de reconnaître que chacune de ces années donne un nombre sensiblement constant : 650 millimètres en moyenne, soit les 3/4 de la quantité moyenne observée pendant les années mêmes où les grandes crues se sont produites.

Le dépouillement des anciennes observations indique clairement que les grandes crues de la Seine ont toujours eu lieu pendant la saison froide, si l'on appelle, d'après les idées de *Belgrand,* saison froide celle qui commence au 1er novembre et finit au 30 avril de l'année suivante, et saison chaude celle qui s'étend du 1er mai au 1er novembre de chaque année. De 1732 à ce jour, il existe une seule exception : en 1866, une crue exceptionnelle s'est produite au mois de septembre, c'est-à-dire vers la fin de la saison chaude.

Tenant compte de ces considérations, nous allons, à titre d'essai, chercher à fixer dès à présent, pour la Seine, l'époque et la hauteur probable de la crue d'inondation la plus prochaine. Ce n'est pas sans une grande réserve que nous donnerons notre prévision; notre but immédiat est plutôt de mettre en relief l'esprit des recherches actuelles et de montrer qu'une discussion délicate, autant que minutieuse, pourrait seule fixer avec quelque précision le moment et l'importance d'une inondation.

Depuis l'année 1871, la Seine a éprouvé quatre grandes crues : en décembre 1872, mars 1876, décembre 1882-janvier 1883, et décembre 1885. A Paris, à l'échelle du Pont-Royal, les eaux atteignaient 6m85 en 1872, 7m30 en 1876, 7m en janvier 1883 et 6m20 en décembre 1885. Les submersions sont sérieuses dès que la cote 5m15 est atteinte au Pont-Royal; elles sont graves à 5m80 et désastreuses à 6m80.

Voilà donc des crues que nous pourrions

(1) Voir *Cosmos*, n° 141, page 259.

Digitized by Google

appeler *crues d'inondations types*, puisque les submersions sont, ou graves, ou désastreuses. Ce sont ces crues qui intéressent au plus haut degré la navigation et les riverains, qu'il serait utile de prévoir sûrement bien avant leur formation.

Dans le bassin de la Seine, les crues qui ont pour conséquence des submersions importantes sont lentes à se former ; une série de pluies préparatoires, souvent fort longue, les précède. Il conviendra donc de tenir grand compte du degré d'humidité au moment d'une prévision.

Écartons donc sans discussion la saison chaude comme époque probable de formation d'une grande crue. Considérons la saison froide prochaine, qui comprend la période du 1er novembre 1888 au 1er mai 1889, et demandons-nous si, pendant cette période, la Seine subira une forte crue. Pour répondre à cette question nous examinerons d'abord le degré de sècheresse de l'année 1887. Or, la pluie tombée en 1887 dans le bassin de la Seine est de 620 millimètres environ, nombre qui indique une année assez sèche. Voyons ensuite quel est le degré d'humidité du sol. L'été de 1888 est marqué par des pluies continuelles dans nos régions, et ces pluies n'affectent pas sensiblement le niveau des rivières du bassin de la Seine. Le sol absorbe donc, en 1888, l'humidité des mois chauds, au grand profit ultérieur des cours d'eau des terrains perméables. Les premières pluies d'automne et les pluies de la saison froide qui les suivront profiteront donc vraisemblablement d'une manière fort efficace aux cours d'eau ; les affluents, issus des terrains imperméables, viendront accumuler leurs eaux à la partie inférieure des vallées, dans des terrains perméables, actuellement presque saturés. En un mot, le degré d'humidité du sol est éminemment favorable à la formation d'une crue exceptionnelle sur la Seine.

En comparant les pluies tombées aux crues de la Seine, à Paris, pendant la période 1872-1888 nous avons pu établir la relation simple :

$$y = 12{,}7 - x$$

équation dans laquelle y désigne la cote à l'échelle du Pont-Royal, et x la pluie tombée, exprimée en décimètres, dans l'année qui précède la saison froide à laquelle la crue appartient. Cette relation s'applique notamment entre les limites $x = 5$ déc. 5, et $x = 8$ déc. 5, c'est-à-dire dans les limites qui correspondent aux crues exceptionnelles ; elle donne sensiblement le maximum des grandes crues de 1876, 1872 et 1881 ; à 0^m50 près, le maximum des crues de 1882 et 1885.

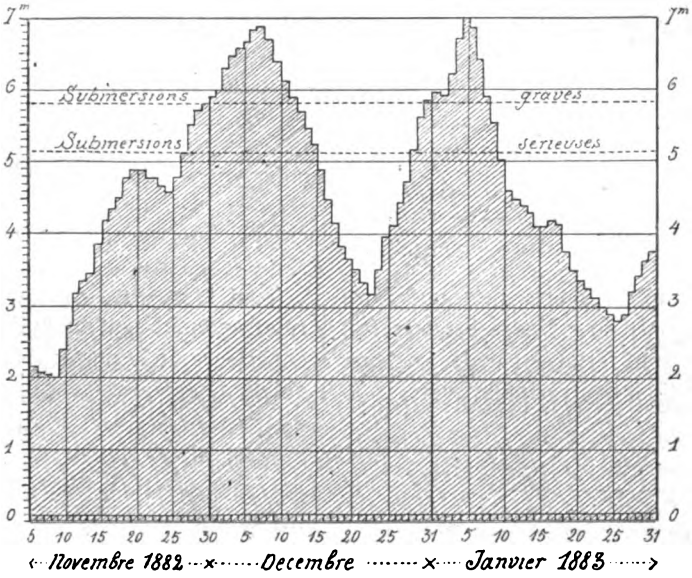


Diagramme de la crue de la Seine 1882-1883

Échelle du Pont-Royal à Paris

Il est donc établi que l'intensité des crues de la Seine est inversement proportionnelle à la quantité de pluie tombée pendant l'année précédente.

La traduction de notre formule donnerait pour maximum de la grande crue de la saison froide prochaine :

$$y = 12{,}7 - 6{,}2 = 6^m\,50.$$

Or ce chiffre caractérise une crue entraînant des submersions très graves. Mais les données qui ont fourni la formule ne sont pas encore assez nombreuses pour que nous la regardions comme tout à fait définitive, et en présence d'une prévision hâtive la cote minimum doit plus particulièrement nous intéresser ; plus tard, au moment de la formation de la crue, les services officiels nous fixeront le maximum qui est à craindre. Au surplus, nous devons signaler la présence de groupes d'années sèches, qui sont, il est vrai, un cas particulier du problème, pendant lesquelles les considérations qui précèdent ne trouvent plus, à elles seules, leur application.

Quoi qu'il en soit, notre conclusion est qu'il est *probable* que la Seine éprouvera, pendant la saison froide 1888-1889, une forte crue dont le maximum sera voisin de la cote $5^m\,50$ à l'échelle du Pont-Royal, à Paris.

CHATEAUBLANC.

Digitized by Google

PORTES-VANNES

Le comte de Rosse a présenté à la dernière session des ingénieurs irlandais, à Dublin, *(Mechanical engineers)*, le modèle d'un système de vanne pour les barrages des rivières, qui a été installé à Parsonstown et qui y donne les meilleurs résultats. Dans ce cas particulier, ces vannes ferment deux ouvertures du barrage, de 2m de largeur et de 1m de profondeur; on pourrait, s'il était utile, leur donner de toutes autres dimensions.

Cette vanne se compose d'un quart de cylindre creux (fig. 3); le plan qui forme sa face verticale D, est constitué par une partie solide en fer qui

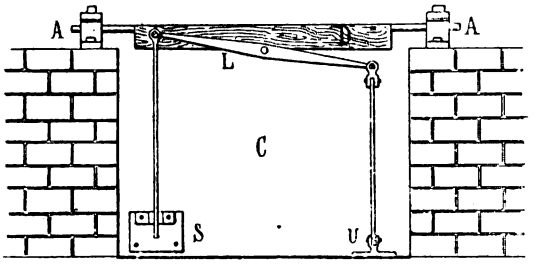


Fig. 1 Vue de face

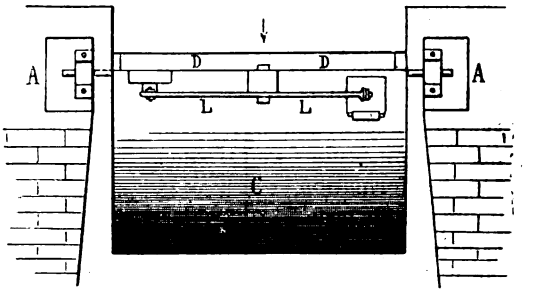


Fig. 2. Plan

représente la porte de la vanne; la face supérieure et horizontale du quart du cylindre est ouverte, les deux extrémités sont fermées par des secteurs en tôle et il forme ainsi une véritable auge.

Tout le système est porté par des tourillons, représentant l'axe du cylindre, fixés à la partie supérieure de la porte; ils reposent sur des coussinets de chaque côté de l'ouverture; le système

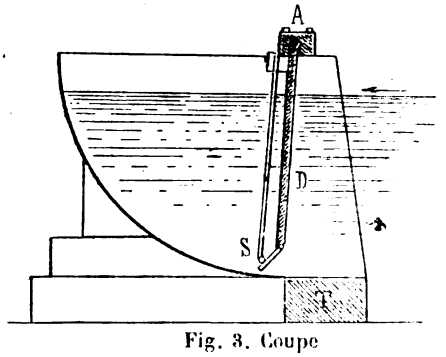


Fig. 3. Coupe

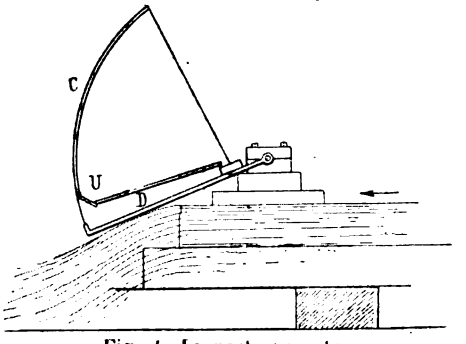


Fig. 4. La porte ouverte

Porte-vanne

peut donc osciller et effectuer une partie de révolution.

La porte D et la partie cylindrique sont percées, à leurs parties inférieures, de deux ouvertures S et U, fermées par des soupapes commandées par un même levier, de façon que l'une s'ouvre quand l'autre se ferme.

L'appareil fonctionne avec une grande simplicité : la porte D étant verticale et la soupape S ouverte, l'eau afflue du bief supérieur dans le quart de cylindre; le niveau s'y établit, et la pression devient la même sur les deux faces de D; celle qui tend à repousser la paroi du cylindre, est équilibrée par le poids de la masse d'eau dont le centre de gravité est en avant du point de suspension du système; la porte D vient donc s'appuyer contre son logement T.

Si on fait basculer le levier, la soupape S se ferme; l'eau n'arrive plus, elle s'écoule, au contraire, par la soupape U qui s'est ouverte, l'auge devient plus légère, et l'eau du bief supérieur la repoussant, s'écoule en dessous. Aucun organe ne vient donc compliquer ce système, ni demander la dépense d'une grande force pour sa manœuvre; l'eau elle-même est l'agent du mouvement, et son action est provoquée par une manœuvre facile, le renversement du levier, ce qui n'exige qu'un effort très faible.

L. KERJUGHALL.

Digitized by Google

L'ORIGINE ET LE MODE DE FORMATION DES TERRAINS SÉDIMENTAIRES

ET DE LA HOUILLE (1)

III

Bon nombre de géologues, nous dirions volontiers la plupart, estiment que le climat de l'époque houillière devait correspondre à une température élevée due à l'influence de la chaleur centrale, et ils expliquent ainsi la transformation des substances végétales en houille. Celles-ci, avant d'arriver à leur état définitif, auraient subi des distillations ou des macérations qui les auraient préalablement transformées en matières ulmiques, lesquelles auraient ensuite formé la houille. Tel n'est point l'avis de M. Fayol, pour lequel il n'y a pas le moindre doute que le combustible a été constitué directement par des débris analogues à ceux que transportent les cours d'eau. Nous ne suivrons pas l'auteur dans les démonstrations très intéressantes, relatives aux influences qui ont pu intervenir dans le métamorphisme des végétaux : le temps, la chaleur, la pression, la nature des végétaux, l'état dans lequel ils se trouvaient, la nature des sédiments, etc. Tous ces facteurs exercent une action simultanée, et non exclusive, comme on a souvent voulu le prétendre. Au reste, il ne prétend pas tout expliquer. « Pourquoi, dit-il, cette couche est-elle grasse, telle autre maigre, et telle autre anthraciteuse ? Je n'en sais absolument rien ! »

En revanche, nous devons consacrer une attention toute spéciale au chapitre qui traite des *troncs debout,* du terrain houiller, et de l'origine ou mode de dépôt de ces tiges. Signalées d'abord par Alex. Brongniart en 1821, à la mine du Treuil, près de Saint-Étienne, ces tiges traversent normalement plusieurs assises de grès, de trois à quatre mètres de profondeur. Pour Cuvier et Élie de Beaumont, c'était là une preuve irrécusable de la présence d'une forêt submergée. Les arbres avaient cru sur place et leurs tiges avaient été ensevelies directement, *in situ,* par le limon sableux, devenu plus tard un grès solide. Cette hypothèse, avait été, faute de mieux, admise jusqu'à nos jours : la découverte à Commentry du *Banc des roseaux,* intercalé dans la *Grande couche,* permet à M. Fayol de ramener à une appréciation plus exacte du phénomène.

(1) Suite, voir p. 219.

La *verticalité* des tiges n'est nullement absolue, au contraire le nombre total des *tiges couchées* est dix fois plus grand que celui des *tiges inclinées et debout.* Nous voyons d'ailleurs actuellement encore, les tiges imprégnées d'eau s'enfoncer rapidement en eau tranquille. Elles peuvent être facilement fixées dans cette position par les nouveaux apports de sédiments qui viennent en entourer le pied. On ne trouve pas, dans le bassin houiller de Commentry, un seul banc qui ressemble à un ancien sol de végétation. Un grand nombre de coupes accompagnées de descriptions nous montrent soit les tiges, soit les troncs, couchés et debout, de *Stigmaria,* de *Calamites,* de *Fougères,* dans les couches de grès, de schistes, de houille. Aussi est-il facile de comprendre que M. de Lapparent, après avoir visité le bassin de Commentry, se soit rallié à la théorie de la formation du terrain houiller dans les deltas, lacustres ou marins.

IV

L'histoire du bassin houiller de Commentry, le mode de formation des terrains, constitue un chapitre plein d'intérêt. Nous assistons à la naissance du lac, entouré de montagnes escarpées, réceptacle des eaux pluviales amenées par des ruisseaux et des rivières, qui charrient des galets, des sables, des limons, des végétaux, et qui finissent par combler le bassin. Tout naturellement l'étendue, la profondeur, les contours, varient graduellement ; à chaque phase une carte et une coupe font connaître ces modifications. Le comblement du bassin n'est point du reste le dernier phénomène géologique de la contrée, car à partir de ce moment commencent à se manifester une série de phénomènes geysériens dont certaines régions de l'Islande et surtout des États-Unis (Yellowstone) nous donnent une idée.

Quant à la durée de formation du terrain houiller de Commentry, et en particulier de celle de la *Grande couche,* rien ne porte à admettre des phénomènes extraordinaires. Le système des deltas n'oblige à aucun effort d'imagination, ni au point de vue sédimentaire, ni à celui de la production des végétaux. Les phénomènes actuels suffiraient à tout expliquer simplement ; mais on ne doit pas oublier que le climat et la flore houillère se prêtaient à une formation plus active.

En résumé, la durée de formation du terrain houiller de Commentry peut être évaluée à 140 siècles ; l'étude des végétaux ne permet pas d'admettre des variations de quelque importance dans la flore pendant cette période.

Digitized by Google

La question du climat, qui a de tout temps préoccupé les naturalistes et les physiciens, est aussi abordée par M. Fayol. Il admet des pluies abondantes, mais non diluviennes et extraordinaires; mais il conteste la théorie de l'uniformité absolue de la température sur toute la surface du globe, qui s'allie à celle d'un sol plat, insulaire, à peine émergé et soumis à l'influence des courants marins. Du moment où l'existence de montagnes pouvant s'élever jusqu'à mille mètres est reconnue, il est nécessaire d'admettre que c'est de la position et de la direction de ces montagnes que dépendent principalement l'état de l'atmosphère, ainsi que le climat général et local. Ainsi, point n'est besoin de faire une exception pour l'époque houillère.

L'étude des dépôts permiens, d'argilolithes et de grès, superposés au terrain houiller, conduit aux mêmes conclusions ; ici encore les phénomènes contemporains expliquent les phénomènes anciens; la silice et les boues ferrugineuses, apportées des profondeurs par les sources hydrothermales, ont rempli des bassins lacustres dans lesquels les sels minéraux ne laissaient subsister aucun organisme, et détruisaient même le carbone des plantes entraînées. De là l'absence des fossiles qui sont si abondants au sein des couches.

En revanche, nous retrouvons, dans les alluvions modernes, superposés à ces terrains, et même formés de leurs débris, la reproduction, en miniature, de ces dépôts torrentiels aujourd'hui ensevelis dans les profondeurs.

V

« Les phénomènes sédimentaires fluvio-lacustres et fluvio-marins sont mal connus, telle est la cause à laquelle il faut attribuer la plupart des erreurs qui se sont accréditées sur l'origine de la houille. Dès qu'une hypothèse a paru susceptible d'expliquer l'accumulation des matières qui ont donné naissance au précieux combustible, on l'a facilement admise, sans trop chercher à les mettre d'accord avec les conditions de formation des grès et des schistes, qui entrent cependant pour plus des neuf dixièmes dans la masse totale du terrain houiller. »

C'est pour rectifier ces erreurs, et élucider les questions embarrassantes que M. Fayol a entrepris une série d'expériences et d'observations pratiques qui font le sujet de la troisième partie de son livre. Une analyse complète nous entraînerait trop loin, mais nous voulons cependant reproduire ici les arguments fondamentaux de ses *Études sédimentaires*.

La première cause d'erreurs, la principale, dirions-nous volontiers, dans l'étude des deltas, résulte du fait que l'on n'a pas su distinguer les deux facies dont ils se composent toujours. Dans tout delta, lacustre ou marin, il faut en effet distinguer une partie émergeante ou *alluviale*, située au-dessus du niveau de l'eau du bassin et une partie *neptunienne*, qui est immergée et qui est de beaucoup la plus importante. Toutes deux sont *stratifiées*, mais tandis que dans la première les couches sont *horizontales*, dans la seconde elles sont plus ou moins *inclinées*. Cette inclinaison, ou cette pente, est ordinairement de 25 à 35 degrés au bord supérieur: elle diminue en profondeur et se confond en bas avec celle du fond même du bassin lacustre ou marin.

A mesure que le delta progresse par l'apport de nouveaux matériaux, le cours d'eau porte son embouchure, et par conséquent ses dépôts, plus avant. Mais bientôt les obstacles font dévier son cours, alors il répand ses alluvions sur les couches neptuniennes, quelle que soit leur inclinaison; c'est ainsi que se forment les alluvions proprement dites, que les lacs et les vallées se comblent peu à peu, faisant disparaître les dépôts inclinés, et ne laissant, le plus souvent, apparaître que les dépôts stratifiés horizontalement, auxquels on applique le nom d'*alluvions*.

Dans la vallée du Rhône, par exemple, à l'embouchure des cours d'eau qui se jettent dans le Léman, on observe des deltas modernes dont l'importance est en raison directe du volume du cours d'eau qui les a formés, mais ceux-ci se relient incontestablement à ceux, beaucoup plus puissants, qui se sont formés pendant l'époque quaternaire. A mesure que les affluents corrodaient les vallées d'amont, l'eau sortant du lac se creusait un lit plus profond, ce qui entraînait l'abaissement du niveau de l'eau et, par conséquent, la formation de terrasses d'alluvions plus ou moins élevées au-dessus de la nappe liquide. Dès lors nous observons autour de ce lac, des terrasses à 11, 30, 55 et 77 mètres au-dessus du niveau actuel. Grâce à l'érosion des cours d'eau actuels, comme l'Aubonne, la Dranse, nous pouvons étudier ces dépôts inclinés de sables, de galets et de limon, semblables à ceux que charrie la rivière qui les traverse; nous pouvons également comprendre le comblement, partiel ou total, de bassins lacustres étendus, comme ceux du pied du Jura, et prévoir la disparition des lacs de Neuchâtel, de Bienne et de Morat, par l'extension des deltas et le dépôt en eau profonde des limons lacustres.

Digitized by Google

Dans les deltas marins, mêmes phénomènes, mais se produisant sur une échelle beaucoup plus grande et avec la réserve que le limon domine généralement et l'emporte sur les galets et les graviers. Les couches neptuniennes sont aussi plus étendues, plus régulières, moins inclinées ; il en est qui recouvrent une surface de plusieurs milliers de kilomètres carrés ; ainsi le Pô, le Mississipi, le Gange, la Loire, dont la structure a été révélée par des sondages. Comme dans les bassins houillers, on y a trouvé, à différentes profondeurs, des couches végétales, des ossements, des coquilles, etc.

Non content de réunir ainsi une multitude de faits, d'exemples ou de preuves, à l'appui de la théorie qu'il défend, M. Fayol s'est livré, nous l'avons déjà dit, à une série d'expériences destinées à prouver que, dans les cours d'eau actuels de la région de Commentry, on trouve tous les éléments de la formation des galets, du sable et du limon, aussi bien que des végétaux qui ont été reconnus dans le terrain houiller. Il a observé notamment les feuilles à différents états de décomposition, les brindilles de bois, les écorces, que transporte, en certaines saisons, une petite rivière, et reconnu dans quelles proportions les débris végétaux se trouvent avec le volume de l'eau et les matières minérales ; il a constaté la désorganisation rapide de ces débris lorsqu'ils cheminent sur le fond du lit, leur transformation, par le mélange avec le limon minéral, en une boue noire qui, desséchée, avait l'apparence de certains schistes houillers. Certaines parties de ces limons de charriage anciens sont pleines de débris organiques. On y rencontre des feuilles de chêne, de saule, de cerisier, etc., des brindilles, des baies, des graines, des insectes, etc., dans un état de décomposition plus ou moins avancé. On a aussi reconnu que les matières organiques, protégées contre les actions atmosphériques par une épaisse couche d'eau, se décomposent très lentement, quels que soient les phénomènes de pression, de température, qui se produisent postérieurement à leur ensevelissement.

La chute des corps, matières minérales et matières végétales, soit en eau tranquille, soit en eau courante, l'inclinaison que prennent ces matériaux dans les diverses conditions de tranquillité et d'agitation, le déplacement des cours d'eau à leur embouchure font l'objet d'expériences multipliées, dans lesquelles notre savant reconnaît toutes les analogies de structure des dépôts anciens naturels et des dépôts artificiels. Tantôt il opère en vase ou bassin de proportions réduites (expériences de laboratoire), tantôt au contraire il procède au moyen de bassins réservoirs de 500 ou de 60 000 mètres cubes, dans lesquels il fait arriver normalement les matériaux de diverse nature dont il veut observer le mode de dépôt. Partout et toujours il constate ce phénomène de l'inclinaison primitive des couches sédimentaires, lorsqu'elles constituent des dépôts littoraux, et il n'admet, comme formés horizontalement, que ceux qui ont été déposés en eau profonde comme la craie et les grands massifs calcaires, c'est-à-dire les dépôts que l'on a nommés *pélagiques*.

VI

Ce qui ressort à première vue du livre de M. Fayol, c'est qu'il est à ce jour peu de régions qui aient été l'objet d'études aussi approfondies et aussi persévérantes que le bassin houiller de Commentry. Ce n'est plus seulement la géologie de surface que nous apprenons à connaître, c'est la structure interne, l'anatomie de ces couches de grès, de schiste, de combustible ou de conglomérat, passant graduellement les unes aux autres, et non pas distinctement superposées comme nous les représentent nos coupes superficielles toujours trop restreintes. Semblable au scalpel de l'anatomiste, le pic du mineur a pénétré partout, et l'œil du géologue a scruté les mystères de la constitution des couches, de quelque nature qu'elles soient. A son tour, le géologue en a déduit les lois de leur formation lithologique et stratigraphique, et il a élucidé nombre de questions embarrassantes dans ce domaine de la science.

En parcourant ces pages, on ne peut que déplorer la persistance avec laquelle les géologues stratigraphes continuent à discuter sur les limites d'étages et même de sous-étages, basées sur de simples changements de facies pétrographiques.

Désormais, croyons-nous, on saura que la différence de facies lithologiques implique simplement l'influence de phénomènes locaux, tels que ceux qui résultent du changement de direction d'un cours d'eau à son embouchure. On n'aura plus à faire intervenir un soulèvement du sol pour expliquer la superposition ou l'alternance de couches nymphéennes ou marines. Les conglomérats de quelque nature et de quelque âge qu'ils soient, carbonifères, permiens, jurassiques, tertiaires, quaternaires, ne constitueront plus des niveaux spéciaux, des étages, mais ils correspondront à un état de fait, à une disposition particulière des terres et des mers aux différents âges géologiques.

Digitized by Google

Ce n'est pas tout. Même en ce qui concerne les phénomènes de sédimentation en eau profonde, nous n'hésitons pas à accorder aux courants terrestres, agents de formation des deltas marins, une action prépondérante. Ainsi que le dit M. Fayol, en dehors de leur delta alluvial, les fleuves ont leur delta neptunien, qui s'étend sur des surfaces de plusieurs milliers de kilomètres carrés. Nous irons plus loin, et nous dirons que les dépôts limoneux de ces derniers s'étendent aussi loin que le bassin marin lui-même, ou tout au moins jusqu'à la rencontre des sédiments transportés par un autre courant. Ainsi s'explique en géologie la superposition et l'alternance des matériaux absolument dissemblables au point de vue lithologique, les passages brusques d'une faune à une autre, etc.

Jusqu'ici, il ne pouvait guère en être autrement; les géologues ont dû se borner à des études partielles, locales, chacun d'eux s'appliquant, avec tout le soin possible, à faire connaître la région circonscrite de son champ d'activité, et se plaçant inévitablement à un point de vue personnel. A l'avenir, il faudra, tout en utilisant les matériaux recueillis, éliminer une quantité de détails purement subjectifs, élargir le cadre, et embrasser l'ensemble des formations d'une région naturelle. Ainsi, prenons un exemple; le bassin anglo-parisien, qui est assez nettement délimité. Son extension est considérablement plus grande que celle du bassin houiller de Commentry; il est formé de dépôts marins qui l'emportent bien certainement sur les dépôts nymphéens du wealdien, mais que d'observations et de découvertes importantes il réserve à celui qui entreprendra une étude synthétique de la nature des terrains, de la provenance et la direction des courants fluvio-marins qui l'ont comblé de leurs dépôts.

Un autre exemple encore: Nous voulons parler des dépôts miocènes ou de la mollasse suisse, les uns d'eau douce, les autres marins, les uns formés de puissantes assises de conglomérats, les autres de grès fins, d'autres encore de calcaires lacustres. Pour chacun de ceux-ci, on a cru devoir créer une nomenclature spéciale (œningien, helvétien, aquitanien, etc.) laissant supposer que tour à tour il y avait ou un grand lac, ou la mer, qu'il y avait un âge de formation des grès, un autre des lignites, un autre des grès marins, un autre des conglomérats ou nagelfluh, sans parler de phases d'émersion, alors que, en réalité, il y a eu concomitance dans la formation de la plupart de ces dépôts marins et nymphéens; les uns, ce sont les plus importants, formés par des deltas fluvio-marins de provenance alpine, avec des couches végétales (lignites), les autres de fond vaseux avec empreintes de feuilles, ou de calcaires d'eau douce formés en eau plus profonde. Déjà nous savons que la faune et la flore n'ont subi que de très minimes variations entre les dépôts aquitaniens ou langhiens d'eau douce et les dépôts œningiens, séparés par l'étage helvétien formé en eau marine. De même la faune de cet étage diffère en réalité fort peu de celle des grès du tongrien, plus ancienne, que l'on considère comme *oligocène*.

Certes nous ne nous dissimulons pas les difficultés d'une entreprise telle que celle dont nous venons d'esquisser le programme, mais toujours est-il, que le moment nous semble venu de mettre fin aux discussions sur les prétendues limites d'étages, sur le synchronisme des formations et sur les classifications générales et systématiques que les géologues ont cherché à faire prévaloir trop souvent à un point de vue étroit et d'amour-propre national. Tout se tient et tout s'enchaîne dans la nature, aussi bien au point de vue organique qu'au point de vue physique et matériel. Voilà pourquoi nous considérons le travail de M. Fayol comme un véritable traité de lithologie et de stratigraphie, destiné à faire époque dans le domaine de la géologie théorique et pratique.

Jaccard.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 septembre 1888
Présidence de M. des Cloizeaux

Compressibilité des gaz : oxygène, hydrogène, azote et air jusqu'à 3000 atmosphères. — La loi de Mariotte ne donne que des résultats approchés et applicables seulement aux faibles pressions. La valeur et la loi de la compressibilité des gaz varient avec leur nature, leur température et leur pression. Plusieurs physiciens ont étudié cette question, que M. Amagat reprend aujourd'hui, avec cet avantage sur ses devanciers, qu'il a obtenu des pressions énormes dont aucun n'avait approché avant lui. Il arrive à des conclusions tout à fait nouvelles.

Sur les chaleurs spécifiques des dissolutions. — Lorsqu'on a besoin de connaître les chaleurs spécifiques des dissolutions de substances salines à différents degrés de concentration, on est souvent arrêté par le trop petit nombre des déterminations.

Digitized by Google

Les interpolations ne donnent pas toujours des résultats suffisamment exacts. Une formule simple donnant la variation de la chaleur spécifique avec la dilution serait très utile. Schüller a donné une formule empirique, que M. Marignac a améliorée d'après ses expériences ; mais celle-ci est encore insuffisante, parce qu'il ne s'en dégage aucune loi simple.

M. Mathias a essayé de combler cette lacune et ses travaux l'amènent à poser le théorème suivant :

« Lorsqu'une substance saline entre en solution étendue « ($n \geq 25$) la loi de Wœstyn est applicable à la dissolu- « tion, et tout se passe comme si le corps dissous avait » pris un nouvel équivalent et une nouvelle chaleur spé- » cifique à l'état liquide, tous deux indépendants de la » dilution. »

Sur l'action physiologique de la para — et de la métaphènylène-diamine. — Ces deux bases toxiques sont extraites de la benzine et comme les leucomaïnes et les ptomaïnes elles produisent des accidents qui ont une grande analogie avec ceux que l'on observe dans certaines affections pathologiques.

A la dose de 0 gr. 1 par kilogramme d'animal, ces poisons provoquent tous deux l'intoxication aiguë, mais chacun cependant possède des propriétés spécifiques très tranchées ; l'un détermine d'abord un violent coryza, une sorte de grippe ; l'autre produit une véritable ophtalmie.

Complément à la théorie des déversoirs en mince paroi qui s'étendent à toute la largeur du lit d'un cours d'eau ; influence sur le débit des vitesses d'arrivées des filets fluides, par M. J. Boussinesq. — Sur les clorures de gallium et sur la valeur des éléments du groupe de l'aluminium, et sur le chlorure ferreux et les chlorures de chrôme, par MM. Nilsson et Otto Petterson. — M. René Chevrel expose les résultats de ses propres études, et ceux d'autres auteurs, mais qu'il a vérifiés, sur le système nerveux grand sympathique des poissons osseux. — M. A. F. Vitzou a constaté que l'entrecroisement des fibres nerveuses dans le chiasma optique chez le chien n'est pas complet ; les trois quarts des fibres environ, se portent du lobe occipital à l'œil du côté opposé, mais les autres vont s'innerver directement sur l'œil du même côté sans se croiser dans le chiasma.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1889

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

Première Question. — Déterminer la somme de la série de Lambert :

$$\frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{1-x} + \frac{x^3}{1-x^3} + \cdots ;$$

ou, si cette somme n'est pas exprimable sous forme finie, trouver l'équation différentielle dont elle dépend.

Deuxième Question. — Résumer et coordonner les travaux des géomètres sur les équations aux dérivées partielles, depuis 1870.

Troisième Question. — Faire connaître et compléter l'état de nos connaissances sur la variation, dans divers dissolvants, de la conductibilité électrique des sels avec la concentration.

Quatrième Question. — Exposer et perfectionner les méthodes qui servent à déterminer les éléments du magnétisme terrestre.

SCIENCES NATURELLES.

Première Question. — On demande de nouvelles recherches sur les phénomènes intimes de la fécondation dans les végétaux phanérogames.

Deuxième Question. — On demande de nouvelles recherches sur notre flore quaternaire et, en particulier, sur la flore des tourbières de cette époque.

Troisième Question. — On demande des recherches nouvelles en vue de faire connaître les Annélides de notre littoral.

La valeur des médailles d'or, décernées comme prix, sera de *huit cents francs* pour la troisième question des sciences mathématiques, ainsi que pour la troisième question des sciences naturelles ; elle sera de *six cents francs* pour les autres questions.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, à M. Liagre, secrétaire perpétuel au Palais des Académies, avant le 1er août 1889.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations ; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage ; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse ; faute, par eux, de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les mémoires remis après le terme prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de Physique élémentaire de Ch. Drion et E. Fernet. — entièrement revu et modifié par E. Fernet. — 11e édition par E. Fernet et A. Chervet. — avec 711 fig. dans le texte. — 1 vol. petit in-8°. — Paris, Masson. 1889.

Voici quelque trente ans, si nous ne nous trompons, que parut la première édition du *Traité de Physique élémentaire*, de Ch. Drion. et E. Fernet, et les onze éditions qui se sont succédées en disent assez le succès. Les auteurs, professeurs, l'un à la Faculté des sciences de Besançon, l'autre au lycée

Digitized by Google

Saint-Louis avaient été les élèves de G. Verdet, ce maître incomparable, dont le souvenir est resté cher à l'École Normale supérieure, comme à l'École Polytechnique. Avec lui, ils avaient appris cette rigueur et cette clarté, si précieuses dans un ouvrage d'enseignement, et qui sont les qualités dominantes d'un livre dont l'éloge n'est plus à faire. Mais, que de découvertes accumulées en ces trente ans ! les éditions successives les ont suivies pas à pas, et leur comparaison fournirait une histoire intéressante des progrès de la physique dans ces trente dernières années. La dernière édition parue, il y a quelques jours, a été, pour l'électricité surtout, complètement remaniée par M. Fernet, avec le concours d'un jeune et distingué professeur du lycée Louis-le-Grand, M. Chervet ; elle contribuera puissamment, avec le livre de M. Joubert dont nous parlions récemment, à faire pénétrer dans l'enseignement classique et dans le langage courant les faits, les théories et les expressions nouvelles. Nous ne pouvons, à l'ouverture de l'année scolaire, signaler aux étudiants un guide plus sûr et mieux fait. J. G.

Conférences sur quelques-uns des progrès récents de la physique, par P. G. Tait, professeur à l'Université d'Édimbourg, traduit sur la 3e édition par Krouchkoll. — Paris. Gauthier-Villars. 1887. — 1 vol. in-8° avec figures dans le texte.

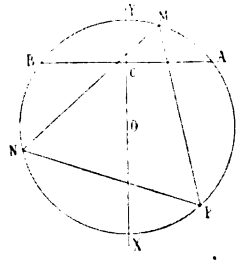
Si nous possédons un grand nombre de traités didactiques que l'étranger nous emprunte fréquemment, soit en les traduisant, soit en les étudiant directement, comme en Suède, par exemple, nous possédons peu de ces livres parlés, à la fois philosophiques et quelque peu humouristiques qu'affectionne le génie anglais. Nécessairement incomplets, ils ne peuvent remplacer nos traités si complets, véritables inventaires méthodiques de la science. Mais leur langage imagé, leurs comparaisons familières, leurs vues parfois hasardées sont plus propres peut-être que nos traités très complets et très exacts, mais un peu secs, à empoigner l'esprit et à lui ouvrir des horizons nouveaux. On se rappelle le succès qu'ont eu les conférences de Tyndall, surtout son livre sur la chaleur, que l'abbé Moigno, de regrettée mémoire, présenta le premier aux lecteurs français. Nous sommes heureux de signaler aujourd'hui un livre du même genre, imprimé chez Desclée, de Brouwer et Cie de Lille, et édité par MM. Gauthier-Villars et fils, les éditeurs connus du monde entier, auxquels nous devions déjà le livre de Tyndall. Ce sont treize conférences sur les progrès récents de la physique, du savant professeur de l'Université d'Édimbourg, M. Tait. Signalons particulièrement les conférences sur l'analyse spectrale et celles sur la constitution de la matière. J. G.

PROBLÈMES

Problème CXXXV.

(Par un amateur a C.)

Étant données une verticale et une horizontale, on prend sur la première un point variable O, sur la seconde un point fixe A. Du point O, comme centre, on trace une circonférence qui passe en A, et qui rencontre la verticale aux deux points X et Y. On prend sur la circonférence un point M qui donne : arc MY = 1/2 arc MA. Enfin on inscrit le triangle équilatéral MNP, et l'on demande le lieu des trois sommets du triangle quand le point O parcourt la verticale.



Solution du problème CXXXIII.

En démolissant une pile triangulaire, on peut former sur le sol, avec les boulets qui la constituaient, simplement juxtaposés, un triangle équilatéral. On peut encore, avec les mêmes boulets juxtaposés, former un rectangle dont un des côtés est égal à l'arête du triangle et l'autre côté à l'arête de la pyramide.

On demande de combien de boulets se composait la pyramide ?

Réponse :

120 boulets. — En effet soit x l'arête de la pyramide et y le côté du triangle

on aura $$\frac{x\,(x+1)\,(x+2)}{6} = \frac{y\,(y+1)}{2} \qquad (1)$$

et $$\frac{y\,(y+1)}{2} = xy \qquad (2)$$

De la dernière égalité on tire

$$y = 2x - 1$$

Substituant cette valeur de y dans (1) on a l'équation :

$$x^2 - 9x + 8 = 0$$

dont les racines sont $x = 8$ et $x = 1$.

L'arête de la pyramide est donc de 8 boulets, elle en contient par conséquent 120.

La solution $x = 1$ ne répond pas à la question.

Mme Clémence

Solutions justes

X. Y. Z., à Guéret. — M. Noirit, à Louvain. — M. Cavin, à Monte-Carlo. — Q. C. C. C. — Un amateur à C. — M. Pasquier, curé de Theillay. — M. Bouchette, à Reims. — M. C..., curé de Tiercelet. — M. Sagot, à Dijon. — M. l'abbé Sainiot, curé de Neuvelle-lès-Voisey.

Digitized by Google

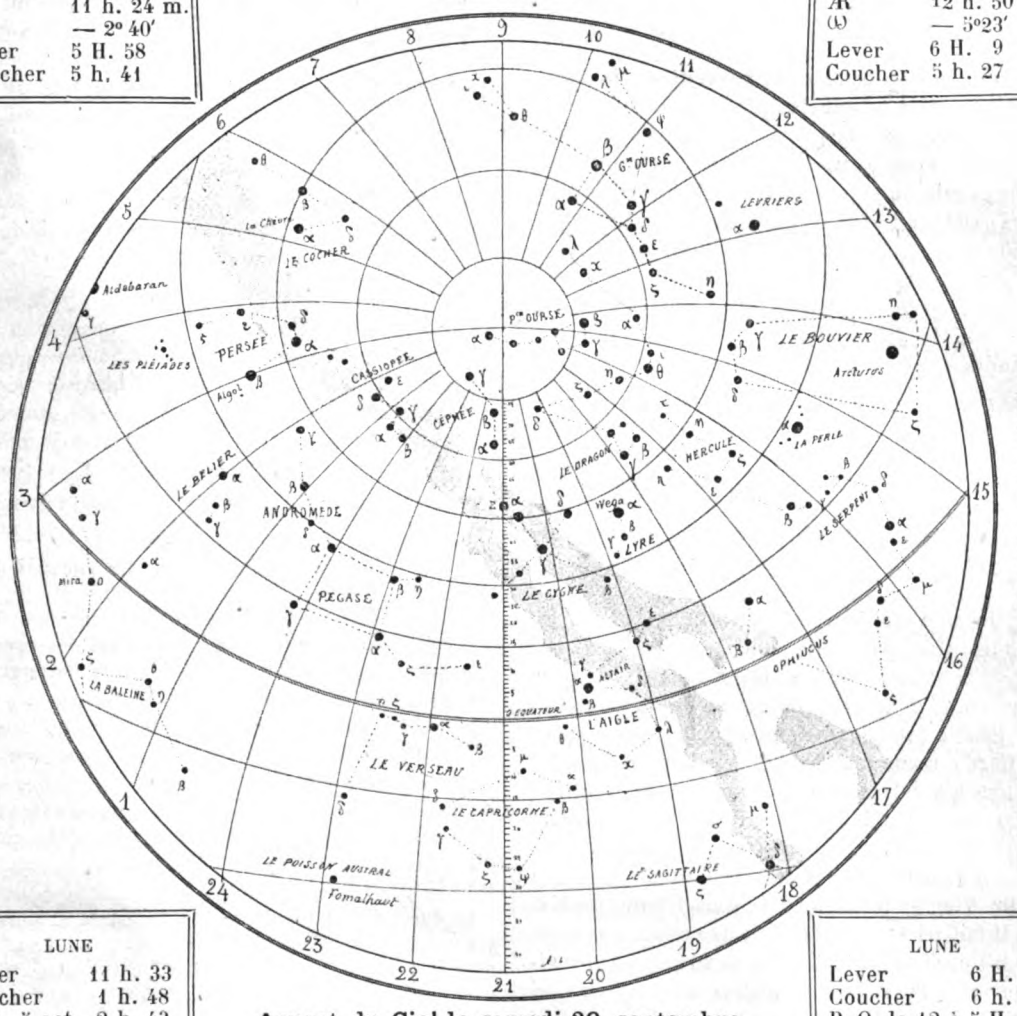
SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	11 h. 24 m.
ⓓ	— 2° 40′
Lever	5 H. 58
Coucher	5 h. 41

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	12 h. 50 m.
ⓓ	— 3°23′
Lever	6 H. 9
Coucher	5 h. 27

du samedi 29 septembre



au samedi 6 octobre

LUNE	
Lever	11 h. 33
Coucher	1 h. 48
N. L. 5 oct.	2 h. 43

Aspect du Ciel le samedi 29 septembre

à 8 h. 1/2 du soir.

LUNE	
Lever	6 H. 52
Coucher	6 h. 21
P. Q. le 12 à	5 H. 38

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	ⓓ	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	13 h. 50	—13°26′	8 H. 15	1 h. 15	6 h. 16
Vénus	Vierge	13 45	—10°24′	7 H. 56	1 h. 10	6 h. 26
Terre						
Mars	Scorpion	16 44	—23°54′	0 h. 6	4 h. 9	8 h. 12
Astéroïdes						
Jupiter	Scorpion	16 3	—20°10′	11 H. 3	3 h. 28	7 h. 53
Saturne	Lion	9 18	+16°29′	1 H. 25	8 H. 44	4 h. 8
Uranus	Vierge	13 3	— 6° 4′		0 h. 28	
Neptune	Taureau	4 1	+18°56′		3 H. 28	

MÉMORANDA

Cercles de déclinaison

Les cercles de déclinaison des cartes sidérales correspondent, on le voit, aux cercles de latitude des cartes géographiques, car ils coupent perpendiculairement (de l'Est à l'Ouest) la ligne du méridien. Le plus grand de ces cercles est appelé équateur céleste et il est dans le plan de l'équateur terrestre continué. L'usage a prévalu de lui donner le chiffre 0, et, de degré en degré allant vers le pôle Nord et vers le pôle Sud, les cercles de déclinaison s'échelonnent de 0° à 90° avec le signe + pour la latitude boréale (Nord) et le signe — pour la latitude australe (Sud).

On appelle coordonnées d'un astre l'indication de son *heure* d'ascension droite, et de son *degré* de déclinaison.

Il sera donc facile au lecteur, même le moins expérimenté, de constater sur la carte ci-dessus les positions suivantes :

δ Cygne : ascension droite = 19 h. 41; déclinaison boréale 44°50′. — ζ Sagittaire: Æ 18 h. 55; ⓓ —30°3′. Arcturus du Bouvier : Æ 14 h. 10; ⓓ +19°48′. Mira Ceti de la Baleine : Æ 2 h. 13; ⓓ — 3°31′.

Nota. — Les étoiles de cette carte n'ont qu'une position approximative, la projection d'une partie sphérique sur une surface plane nécessite une déformation (à peine sensible cependant) des constellations.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Moyens à employer pour remédier à la sueur et à la mauvaise odeur des pieds. — Le Dr Stewart (d'Édimbourg) fait laver les pieds avec de l'eau chaude, et les fait badigeonner avec une solution de permanganate de potasse à 1/100. L'épiderme ainsi traité s'exfolie au bout de quelques jours. En attendant ce résultat, enduire des bandelettes étroites de linge d'une épaisse couche d'onguent de plomb d'Hébra (litharge 100, huile d'olive 400, eau 95, eau de lavande 16), et appliquer avec ces bandelettes un bandage allant des orteils aux malléoles, en enveloppant séparément chaque orteil. Le bandage est renouvelé tous les deux jours pendant dix à seize jours, suivant l'épaisseur de l'épiderme.

Kaposi fait laver les pieds, et les fait envelopper dans un carré de toile sur lequel on a étalé une couche épaisse d'onguent d'Hébra, les orteils étant isolés avec de la charpie chargée d'onguent. Le pansement est renouvelé quotidiennement pendant une quinzaine de jours sans laver les pieds. On saupoudre alors avec une poudre composée d'amidon de riz, avec ou sans addition d'oxyde de zinc, de carbonate de plomb, de crême de tartre pulvérisée, d'acide salicylique (1 gr. pour 40 d'amidon.)

M. Hardy recommande des frictions énergiques faites tous les matins avec un morceau de flanelle et applications de bandelettes de diachylon renouvelées à chaque friction. Après quelques jours il prescrit une poudre astringente et désinfectante.

Le Dr Vieusse a employé le sous-nitrate de bismuth. Il fait frictionner les parties malades avec de la poudre de bismuth à la dose de 20 grammes environ, surtout dans les intervalles des orteils. On renouvelle les applications au besoin plusieurs fois à quelques jours d'intervalle.

Le *Kriegs-Sanitar-Ordnung* allemand, a recommandé une poudre composée de 3 parties d'acide salicylique, 10 d'amidon et 87 de talc. On emploie 5 grammes environ chaque fois, mais quelques inconvénients s'étant présentés, les règlements militaires prussiens ont prescrit du suif salicylé (acide salicylique 2 parties, suif de mouton 100 parties.)

Tous ces procédés ont la prétention de faire disparaître et l'odeur et les sécrétions sudorales exagérées. (*Journal d'hygiène populaire de Québec.*)

Ciment des bronziers. — M. Soubrier indique un bon ciment, dit de bronzier, qui résiste très bien au choc et à la traction. On peut ainsi faire des aquariums en joignant des feuilles de verre ou encore coller énergiquement des pièces de poterie, fixer des robinets ou objets quelconques sur n'importe quoi.

En coulant ce mastic sur une planche on peut obtenir l'empreinte de différents sujets que l'on désire garder.

Voici la formule de ce mastic : on prend un kilogramme de poix blanche et cinquante grammes de suif; il faut faire cuire la poix dans un récipient quelconque jusqu'à évaporation complète de l'eau qu'elle peut contenir, puis on l'enlève du feu et on y mêle le suif. Ceci fait, on ajoute peu à peu de l'ocre rouge en poudre jusqu'à ce qu'on obtienne une consistance ferme. Pour s'en servir dans la suite on n'a qu'à chauffer la masse qui devient bientôt plus ou moins visqueuse.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

VOYAGES D'EXCURSION

Avec itinéraire établi au gré des voyageurs

La Compagnie du chemin de fer d'Orléans, d'accord avec celle de l'Ouest et l'administration des chemins de fer de l'État, délivrera, jusqu'au 31 octobre prochain, des billets d'excursion de toutes classes, soit individuels, soit collectifs, avec itinéraire établi au gré des voyageurs et pouvant emprunter les lignes des trois réseaux.

Les itinéraires peuvent ne comprendre que des lignes d'un ou de deux desdits réseaux. Ils peuvent former ou non circuits.

Les billets individuels comportent une réduction variant de 20 à 60 °/. suivant la longueur du parcours ; les billets collectifs comportent, pour chaque voyageur s'adjoignant au premier, des réductions de 5 à 25 °/. sur le prix établi pour le premier voyageur.

La durée de validité desdits billets est de 30 jours pour les parcours inférieurs à 1 500 kilomètres, de 45 jours pour les parcours de 1500 à 3 000 kilomètres et de 60 jours pour les parcours supérieurs à 3 000 kilomètres. Cette durée peut être prolongée d'une, deux ou trois périodes, de 10 jours, moyennant paiement, pour chaque période, d'un supplément égal à 10 °/. du prix primitif du billet

BREVETS D'INVENTION
(France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS
15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : PETITHENRY

595-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François Ier. — Paris.

Bibliothèque du Palais des Arts
VALLE
Digitized by Google

TOUR DU MONDE

MÉDECINE

Observations d'un fumeur de haschisch. — M. A.-M. Fielde, de Swatow, en Chine, communique à la *Therapeutic Gazette* du 16 juillet, le récit de ses expériences comme fumeur de haschisch. En 1868, l'auteur habitait Siam, et, voyant l'usage de la drogue fort répandu autour de lui, il se décida à en essayer à son tour. Il fuma donc des fleurs de *cannabis indica* dans une pipe et continua à fumer, malgré l'âcreté des vapeurs produites, jusqu'à ce qu'il se sentit un grand bien-être. Il quitta alors la pipe. Au bout de quelques minutes, il se sentit se dédoubler. Il demeura conscient de sa situation réelle, se sachant étendu dans une hutte, à dix heures du soir, ayant fumé du haschish. Son double était dans un vaste édifice fait d'or et de pierreries, illuminé d'une lueur brillante à la fois et douce au regard, le tout d'une beauté qui passe l'imagination. Il se sentait une joie infinie et, du coup, se crut au ciel. Le dédoublement s'effaça tout à coup, puis reparut après quelques minutes. L'homme réel était pris de spasmes musculaires dans tout le corps, qu'il remarqua être de même rythme que les cris de canards qui s'ébattaient sous la fenêtre. Le double, lui, était un instrument merveilleux qui produisait, sur un rythme superbe, et avec des sons d'une ampleur inconnue, une musique extraordinaire. Puis le sommeil vint, et ce fut fini. Quinze jours après, nouvelle expérience. Cette fois, le réveil et le sommeil alternèrent si rapidement, et avec une telle fréquence, qu'ils semblaient se confondre. Le double se sentait être une mer, fraîche et bondissante sous les caresses du vent, puis un continent, croyant vivre dans chaque brin d'herbe, se sentant croître avec une joie extatique. Puis le sommeil. Un mois après, l'auteur recommence. Il fume une dose double, assis à sa table, le crayon à la main, pour noter ses impressions. Cette fois-ci, il perd la notion du temps d'une façon incroyable. Il se lève pour aller fermer une porte : il lui paraît que cet acte dure des millions d'années; il va calmer un chien en colère, et, à son retour, il lui semble que des âges sans nombre se sont écoulés. Pourtant l'espace garde pour lui ses dimensions normales. Il éprouve une agitation tumultueuse des pensées, lesquelles se pressent de telle façon qu'il les sait assez nombreuses pour remplir des livres sans fin. Il comprend tous les phénomènes de l'hypnotisme, de la clairvoyance, etc. Il est non plus *un*, ou *deux*, il est *plusieurs contemporains* vivant en des lieux divers, avec des occupations différentes. Il ne peut écrire l'idée d'un mot, celle-ci étant de suite chassée par une autre. Et ces pensées se suivent avec une rapidité prodigieuse. Les quelques mots qu'il a pu écrire ne signifient rien. L'auteur s'en est tenu là, en raison des inconvénients qu'aurait eus la prolongation de ses études. *(Revue scient.)*

In animâ vili. — Nous avons cité, dans notre compte rendu du Congrès de la tuberculose, une curieuse proposition de M. Dionis des Carrières. Ce savant médecin demandait que l'on nourrit avec de la viande d'animaux tuberculeux les condamnés à mort. Ce serait, disait-il, le meilleur moyen d'expérimenter le danger de la viande de vache poitrinaire. La proposition a eu peu de succès. Il est démontré que la phtisie est contagieuse et qu'elle est transmissible d'un animal à un autre. Des expériences bien conduites sur les animaux semblent donc devoir suffire pour éclairer ce difficile et important problème.

Ce n'est pas la première fois qu'on propose d'expérimenter sur l'homme, et la chose a même déjà eu lieu. Un rédacteur de « l'Union médicale » en a réuni quelques exemples.

Il cite d'abord l'histoire du franc archer de Bagnolet, racontée par divers auteurs, comme s'étant passée, sous Louis XI d'après les uns, sous Charles IX d'après les autres. Ce malheureux, condamné à être pendu, allait subir son supplice, lorsque les docteurs de la Faculté de Paris, ayant appris qu'il était affligé de la pierre, supplièrent le roi de le leur livrer pour éprouver sur lui si on ne pourrait pas lui ouvrir les reins pour en tirer le calcul sans qu'il lui en coûtât la vie. Leur opération réussit et cet homme vécut plusieurs années après en parfaite santé.

Dans l'antiquité, on n'a pas craint de disséquer des hommes vivants. Les philantropes, auteurs de l'Encyclopédie, louent (article *Anatomie*, p. 409 et 410), le courage d'Hérophile et d'Erasistrate qui disséquaient les malfaiteurs tout vifs. La mort d'un méchant, ajoutent-ils, serait bien autant utile à la société au milieu d'un amphithéâtre que sur un échafaud et le supplice serait au moins aussi redoutable qu'un autre.

Digitized by Google

Le dictionnaire de médecine de l'époque, au mot *Anatomie*, soutient la même doctrine. Cette vivisection humaine est sans doute plus cruelle que l'absorption journalière d'un bon bifteck de vache. Nous doutons cependant que l'une ou l'autre de ces pratiques ait chance d'être adoptée.

Une double consultation. — Un patient avait consulté successivement deux médecins; l'un d'eux lui conseilla de ne jamais boire en dehors des repas; l'autre lui défendit toute boisson pendant ces mêmes repas. La victime paya les deux consultations, mais sa foi dans la médecine en est restée un peu ébranlée. A qui n'est-il pas arrivé pareille aventure ?

ALIMENTATION

Falsifications alimentaires. — Le génie inventif des falsifications ne connaît évidemment pas de bornes et ne cessera de produire que lorsque la science aura cessé de faire des découvertes.

Voici que M. van Hamel Roos a constaté récemment, à Amsterdam, dans du riz moulu provenant d'Italie, environ 30 pour 100 de poussière de marbre: le temps n'est pas loin, peut-être, où l'on ne vendra que de la poussière de marbre *falsifiée* par quelques centièmes de fécule.

Récemment, dans plusieurs communes du département de la Haute-Vienne, des coliques graves éclatent chez un grand nombre de personnes : on fait une enquête, et on trouve que toutes les personnes atteintes de coliques se servaient chez des boulangers qui s'approvisionnaient de farines chez un des plus importants minotiers du département, qui mêlait sans doute du plomb à sa farine. Le plomb a en effet, paraît-il, la propriété de donner à la farine un bel aspect, de la blancheur, et permet de vendre en première qualité des farines inférieures.

Les eaux pour l'alimentation de Paris. — Un de nos collaborateurs disait, dans le précédent numéro, les projets de l'administration parisienne, son acquisition des sources de l'Avre, et l'opposition, assez justifiée, qu'elle trouve sur les lieux à l'accomplissement de son œuvre.

Les choses pourraient prendre une tournure plus favorable pour Paris si nous en croyons les termes d'un vœu émis par le Conseil général de l'Yonne. Là, non seulement on ne veut pas garder son eau, mais on voudrait s'en débarrasser; si les défenseurs élus des intérêts de la population n'ont pas trop édulcoré la potion qu'ils voudraient faire absorber aux Parisiens, il y aurait d'autant plus de chances de s'arranger, que sans doute, le département offrirait bien une prime quelconque à ceux qui le délivreraient de ces eaux inutiles.

Voici le vœu en question :

« Le Conseil général, considérant que les projets étudiés jusqu'à ce jour par les ingénieurs du service municipal de Paris pour l'adduction à Paris de nouvelles sources du département d'Eure-et-Loir et de Seine-et-Marne ont soulevé les plus vives protestations de la part des populations dépossédées;

Considérant qu'il existe dans la vallée de l'Yonne, entre Sens et Courlon, une nappe souterraine, qui, surélevée par les travaux de canalisation de la rivière, noie le sous-sol et porte le plus grand préjudice à l'agriculture de toute la région;

Considérant que l'eau de cette nappe est pure et fraîche, que des analyses répétées ont démontré son excellente qualité et qu'elle rivalise avantageusement avec l'eau de la Vanne;

Considérant que cette nappe souterraine pourrait facilement fournir à la ville de Paris les 200 000 mètres cubes supplémentaires dont elle a besoin pour son alimentation journalière;

Considérant que la captation et l'adduction de ces eaux coûteraient au maximum 53 millions, chiffre inférieur aux prévisions du service municipal de Paris pour les travaux relatifs aux sources qu'il se propose d'amener dans la capitale;

Considérant que les populations de la vallée de l'Yonne, loin de repousser comme celles d'Eure-et-Loir et de Seine-et-Marne le projet de captation des eaux souterraines en question, regarderaient sa réalisation comme un bienfait;

Émet le vœu que le projet de captation et d'adduction à Paris des eaux souterraines de la rive droite de l'Yonne, entre Sens et Courlon, étudié sur la demande de M. le ministre de l'agriculture, soit pris en sérieuse considération pour les pouvoirs publics. »

Les riverains de l'Avre ne vont pas manquer de s'emparer de ce document, pour montrer que si la ville de Paris persiste dans ses premiers projets, c'est méchanceté pure; et on devra les croire, si on ne prouve pas que le Conseil général de l'Yonne a par trop embelli la cause qu'il soutient.

Fabrication de l'huile de foie de morue. — Il existe, paraît-il, à Paris, une fabrique d'huile de foie de morue. Les ingénieux inventeurs qui ont fondé cette nouvelle industrie ont sans doute pensé que les bons effets de ce médicament seraient obtenus avec une huile suffisamment nauséeuse et ils emploient uniquement les poissons pourris, les mollusques trop vieux pour être mangés et qui sont jetés aux ordures aux Halles Centrales. On arrivera peut-être à démontrer que ce sont des bienfaiteurs de l'humanité et que leur produit est très supérieur à l'huile extraite du foie de la morue.

ÉLECTRICITÉ

Coup de foudre sur une ligne télégraphique. — Un coup de foudre dont les effets ont été vraiment extraordinaires s'est produit l'été dernier dans l'île

Digitized by Google

de Rügen, sur la ligne télégraphique qui relie le bureau de poste de Wittower à Arkona. La foudre atteignit cette ligne à environ 5 kilomètres au nord du bureau de poste, fendit plus ou moins six poteaux et détruisit complètement ou brisa en fragments de quelques centimètres le fil conducteur sur trois sections entre poteaux. L'état de la surface de ces fragments montre qu'ils ont été portés au rouge blanc; le fer a subi en certains endroits un commencement de combustion. Quelques pêcheurs, qui furent témoins du phénomène, racontent que le fil était comme parsemé de lumières nombreuses, et qu'il s'éleva pour retomber ensuite sur le sol, ce qui se conçoit si le fil a été porté au rouge et fondu ensuite en certains points. Immédiatement après le coup de foudre, l'électricité, poursuivant sa route sur le conducteur, parvint au bureau de poste de Wittower et, détruisant l'isolateur cylindrique en ébonite qui entourait le fil à son entrée dans le bureau, sauta sur un fil de terre voisin. Le reste du fluide continua sa route et, grâce au paratonnerre de l'appareil, il se rendit dans le sol sans autre dégât qu'une légère fusion de la superficie de ce paratonnerre. (*Ciel et Terre.*)

Communication électrique entre les phares fixes ou flottants et la côte. — M. Willoughby Smith, ancien président de la *Society of Telegraph Engineers*, vient de faire patenter un appareil très ingénieux et qui semble résoudre la question si difficile de communication électrique entre la côte et les phares soit fixes, soit flottants. Jusqu'ici les essais de communications ont toujours eu lieu au moyen d'un câble télégraphique continu et dont l'usure, grâce aux mouvements du flot et aux frottements sur les rochers en résultant, était d'une rapidité rendant cette méthode d'autant plus impraticable que les ruptures ont généralement lieu lors de tempêtes, c'est-à-dire aux moments où les services du câble étaient le plus en réquisition. Dans le cas de phares flottants, la question se compliquait de la difficulté très grande du raccord du câble avec le navire, le mouvement constant de celui-ci dans tous les sens rendant tout mode d'attache impraticable.

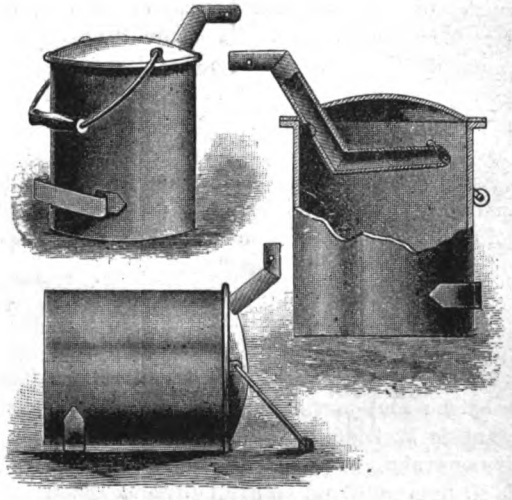
Dans le système de M. Willoughby Smith, deux plaques ou deux séries de plaques de terre sont immergées, une de chaque côté du phare, en eau profonde et à une distance aussi grande que possible l'une de l'autre ; chacune de ces plaques ou masses est reliée, par un fil isolé, à un téléphone placé dans le phare. La station-signal, à la côte, est similairement reliée, au moyen de deux conducteurs isolés, à des plaques ou masses métalliques, immergées en eaux profondes, en regard des plaques ou masses du phare, mais à une certaine distance de celles-ci. Les extrémités de terre sont reliées à une pile et un interrupteur ou un inverseur de courant est inséré dans le circuit. Toutes les ruptures de circuit *(make and brake)* ainsi que toutes les inversions de courant sont distinctement entendues au téléphone du phare, et des communications de toutes sortes peuvent ainsi être établies entre la côte et le phare (et réciproquement) au moyen d'un code convenu.

Au lieu d'un double conducteur allant de la côte aux plaques de terre, un simple conducteur peut être employé en se servant d'un appareil d'induction dont les extrémités du fil secondaire seraient attachées aux plaques submergées.

Enfin un navire de passage pouvait communiquer avec le rivage en venant se placer dans une position indiquée par deux bouées et se mettant en communication électrique au moyen de deux ancres, par exemple, lâchées à bâbord et à tribord, et reliées à un téléphone de bord au moyen de deux câbles isolés, comme dans le cas du phare fixe ou flottant. (*Électricien.*)

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Une burette à huile pour les lampes. — Quand on remplit une lampe, l'huile arrive subitement au haut de la tubulure, et si vite que l'on redresse la burette, on dépasse quelquefois la mesure ; le liquide se répand aux alentours, au grand dommage de la propreté. Pour parer à cet inconvénient, un M. Coursen, de Baltimore, a imaginé la burette avertisseuse dont nous donnons la figure. Son corps est formé d'un vase exactement fermé ; il est muni d'une anse pour le porter et, en bas de sa partie arrière, d'une poignée qui sert à le manœuvrer ; cette poignée plate permet aussi de poser la burette couchée, le bec en l'air, ce qui est la meilleure situation pour la remplir, puisqu'elle n'a pas d'autre orifice.



La burette à huile Coursen

Ce bec termine un tuyau coudé, de un centimètre

Digitized by Google

à un centimètre et demi de diamètre, qui se prolonge à l'intérieur du vase, dans sa partie supérieure, par un bout coupé en biseau sur lequel s'applique, par son poids, une petite soupape mobile. Enfin, un trou est percé dans ce tuyau à sa partie inférieure, près de la paroi du vase.

Quand on veut remplir une lampe, on introduit le bec du bidon dans la tubulure, jusqu'à un arrêt marqué en blanc sur les figures ci-jointes. L'huile s'écoule par le trou inférieur du tuyau et, comme cette ouverture est plus petite que le diamètre de celui-ci, le filet du liquide laisse passage à l'air qui pénètre dans la burette par la soupape, en la faisant battre, ce qui produit un bruit tout à fait caractéristique. Dès que l'huile atteint, dans la lampe, l'ouverture du bec, elle le ferme à l'air; le bruit cesse et on est prévenu qu'il faut redresser la burette. Ne le fit-on pas, il ne pourrait s'écouler beaucoup de liquide, l'air n'étant plus admis dans le vase intérieur.

Un nouveau calorifère. — M. Gran, de Jordan, Minnesota, a imaginé une disposition particulière du tuyau des calorifères qui augmente beaucoup sa surface de rayonnement, et qui permet par conséquent d'utiliser beaucoup mieux la chaleur des gaz de la combustion.

Le tuyau est interrompu, sur une certaine longueur, par un tambour horizontal en tôle, dans lequel les produits de la combustion circulent autour de chicanes; il est en plus traversé de part en part par quelques tubes ouverts aux deux extrémités dans lesquels l'air de la pièce entre par le bas et sort échauffé par le haut.

Nous avons en France nombre de dispositions analogues; mais à l'approche de l'hiver, celle-ci qui est fort simple n'en n'est pas moins utile à signaler.

MARINE

Le « Gymnote ». — Le 25 septembre, le *Gymnote*, le bateau sous-marin construit à Toulon d'après les plans de M. Zédé, l'ancien directeur des constructions navales, a été mis à l'eau sous la surveillance de M. Romazotti, qui en avait dirigé la construction.

L'idée première des bateaux sous-marins à moteur électrique, le seul moteur qui ne change pas de poids pendant son fonctionnement, appartient à M. Dupuy de Lôme. Le *Gymnote* a été conçu et dessiné d'après les idées de cet illustre ingénieur.

La machine motrice électrique, de 55 chevaux, a été exécutée, sur les plans de M. Krebs, par la Société des Forges et Chantiers au Havre. Elle est d'une légèreté sans exemple jusqu'ici, car elle mène directement l'hélice, sans engrenages, à une allure de 200 tours seulement et ne pèse que 2 000 kilogrammes.

Cette machine est actionnée par des accumulateurs Commelin-Desmazures, dont on sait la puissance, et la légèreté sans précédents jusqu'à ce jour.

Le bateau, qui présente la forme d'un fuseau effilé, a 17^m20 de longueur et 1^m80 de diamètre, juste la hauteur nécessaire pour se tenir debout dans l'intérieur. Son déplacement d'eau est de 80 tonnes.

On estime qu'il pourra atteindre une vitesse de 9 à 10 nœuds sous l'eau.

Il règlera son immersion, non pas en introduisant plus ou moins d'eau dans ses réservoirs intérieurs, mais par la simple action de ses gouvernails horizontaux, comme le font les torpilles Whitehead.

Le *Gymnote* n'est en réalité qu'une grosse torpille Whitehead ayant un moteur électrique lui permettant de marcher plusieurs heures, au lieu d'un moteur à air comprimé, qui ne lui permettrait de marcher que quelques minutes.

Pour les manœuvres intérieures : pompes, mouvement des gouvernails, il est muni d'une série de mécanismes mus aussi par l'électricité.

Comment y verra-t-on sous l'eau? Personne n'en sait rien au juste, et il est probable que ce sera fort imparfaitement La route se suivra au compas, et il faudra remonter de temps en temps à la surface pour la rectifier. Des appareils spéciaux et tout nouveaux sont disposés pour bien voir au-dessus de l'eau, même lorsque le bateau restera encore plongé et invisible.

L'intérieur sera éclairé par des lampes électriques à incandescence.

Très naturellement, on garde le secret le plus absolu sur les détails de construction de ce nouvel engin de guerre; nous aurons cependant à en parler encore quand il aura procédé à ses premiers essais; nous pouvons dire dès aujourd'hui qu'on se croit autorisé à fonder sur cette œuvre des espérances que les inventions similaires, adoptées cependant en différents pays, n'ont pas encore réalisées.

Quant à l'action militaire du *Gymnote*, la question est réservée; on va d'abord étudier le bateau, ce qui est le point le plus important; et si le *Gymnote* répond aux espérances de ses constructeurs, on trouvera vite le moyen de l'armer militairement.

Le *Gymnote* n'est encore qu'un premier pionnier dans cet ordre d'idées toutes nouvelles; il va permettre de déterminer certains coefficients encore inconnus et de prendre confiance dans un mode de navigation et de combat aussi différent de tout ce qui a été pratiqué jusqu'ici.

Le *Gymnote* n'a que trois hommes d'équipage : un chargé des machines, un autre de la route, un troisième — le capitaine — de la direction générale. Il va commencer par faire des expériences d'étanchéité, puis il procèdera avec une grande prudence aux essais en marche, d'abord dans l'intérieur du port de Toulon, le bateau sous-marin

Digitized by Google

restant en communication téléphonique avec une embarcation à vapeur; enfin, il fera les essais en pleine mer.

ART MILITAIRE

La marche dans les armées européennes. — D'après une statistique établie par le ministère de la guerre, en Allemagne, voici quelle serait la rapidité de la marche dans les diverses armées européennes :

La longueur du pas du soldat est en Russie de 71 centimètres, en France, en Italie, en Belgique, en Autriche, en Suisse et en Suède, de 75, en Allemagne de 80.

L'allure serait de 120 pas par minute en Italie, de 116 à 112 en France,de 115 en Allemagne, de 112 en Autriche et de 110 en Belgique,

En résumé, un régiment italien parcourt en moyenne 90 mètres par minute, un régiment allemand 89, un régiment anglais 88, et un régiment français 86.

VARIA

Les abeilles et les pigeons voyageurs. — Le journal l'*Éleveur* relate un pari gagné par un agriculteur de Hamme, et qui révèle un fait peu connu. Le 25 juillet, à quatre heures de l'après-midi, 12 pigeons et 12 abeilles furent lâchés à une lieue de Hamme, endroit où se trouve leur pigeonnier et leur ruche. Pour bien reconnaître les abeilles, on les avait roulées dans de la farine. Les parieurs se tenaient devant le rucher d'où ils pouvaient surveiller le colombier. La première abeille arriva 15 secondes avant le premier pigeon, faisant gagner le pari tenu par l'agriculteur. Tous les autres voyageurs aériens rentrèrent ensuite à la même seconde; il est à remarquer, en outre, que le déguisement infligé aux abeilles a pu diminuer dans une mesure leurs facultés de locomotion.

La fabrication du papier. — Nous disions il y a quelque temps la rapidité avec laquelle s'accomplissent les diverses opérations qui permettent de livrer au public les journaux quotidiens, remplis des nouvelles de la dernière heure. Cette rapidité ne s'applique pas seulement à l'impression même du journal; elle atteint la fabrication du papier qui cependant pourrait prendre son temps; mais aller vite est devenu un des besoins de l'industrie moderne. Le papier pour les journaux est fait avec de la pâte de bois; or aujourd'hui, en Amérique, on ne prend que 36 heures pour transformer un jeune arbre, à l'état de tronc, en feuilles imprimées, livrées au public.

UN VOLAPUK

L'*American philosophical Society*, nous l'avons dit, a publié les travaux d'une Commission nommée, il y a un an, et qui conclut à la nécessité d'inventer une langue internationale scientifique, afin que les savants puissent s'entendre dans les Congrès, et faire progresser la science.

On propose donc un Congrès international pour étudier la constitution de cette langue nécessaire.

Chaque fois qu'on répudie une invention de l'Église, on n'a qu'une chose à faire, après avoir cherché longtemps une solution, c'est d'y revenir.

L'Église avait une langue universelle, le latin, enseignée généralement à tous ceux qui faisaient des études et en certains pays aux femmes, comme en Autriche et en Hongrie; les savants écrivaient en cette langue, non seulement les ouvrages de théologie et de droit, mais ceux de philosophie, de mathématique, de médecine et de physique.

Les assemblées d'hommes d'études parlaient couramment cette langue des lettres, étudiée dès l'enfance, et encore aujourd'hui l'Église, en ses conciles, parle latin et peut faire discuter la théologie dans la langue même où elle a été étudiée par des évêques de tous pays.

Les étudiants internationaux de Rome, suivent des cours en latin, et nous avons assisté autrefois, dans la ville des Papes, à des cours de droit et de science faits en cette langue que nos pères savaient si bien.

L'Université qui hérita de l'étude des langues sacrées, qu'elle appelait mortes, se préoccupe, beaucoup aujourd'hui, de détruire cette étude capitale; elle supprime les leçons d'humanités et les considère comme un archaïsme; d'autre part, elle multiplie les collèges secondaires où l'on n'apprend plus que les sciences exactes et les langues vivantes.

Or, aujourd'hui ce sont les docteurs mêmes de ces sciences exactes, auxquelles on a sacrifié le latin, qui s'aperçoivent, trop tard, qu'une langue commune n'était pas aussi ridicule qu'on l'a dit, et ils veulent reconstituer la chose.

Messieurs, vous aviez cela, et jamais vous ne le referez avec vos forces, car c'est un problème immense, non pas de fabriquer une langue, mais d'ouvrir dans tous les pays des collèges, où toute

Digitized by Google

la jeunesse studieuse vienne l'étudier à grands frais. Voilà ce qui était obtenu et ce que vous avez détruit.

Votre Volapuk scientifique sera à peine ébauché par les seuls bacheliers ès sciences et oublié le soir de l'examen.

Le latin avait des beautés, ornait l'esprit et favorisait l'intelligence du français; votre langue barbare et phonétique n'aura aucun de ces agréments, elle est mort-née, et vous pouvez la mettre directement aux archives.

L'Église universelle a pu seule faire un calendrier universel; les astronomes du siècle dernier, qui ont perfectionné et écrit les mots scientifiques de Vendémiaire — Brumaire — Frimaire — Nivose — Pluviose — Ventose — Germinal — Floréal — Prairial — Messidor — Thermidor — Fructidor — pour exprimer les mois, avec des noms d'instruments pour *saints,* et des décades pour semaines, n'ont abouti qu'à orner les petits journaux radicaux, obligés de mettre à côté le calendrier de l'Église, à titre de traduction.

L'Église universelle seule a pu aussi imposer l'étude d'une langue universelle, elle nous conservera ce bien dans ses séminaires, malgré le service obligatoire, et, un jour, vous irez l'y rechercher.

LE MOINE.

Nota. — En attendant qu'on redemande les langues mortes à l'Église pour les parler, c'est toujours à elles que les sciences empruntent la plupart des noms nouveaux dont elles ont besoin ; on leur prend aujourd'hui : Télégraphe et Téléphone, comme on a pris: Électricité, Oxygène, Hydrogène, Azote, Phosphore, etc., etc., et ainsi tombe l'objection que les langues vivantes seules pouvaient donner des noms aux inventions nouvelles.

LE VENIN DES SERPENTS

L'APPAREIL D'INOCULATION

Des statistiques officielles ont donné dernièrement les chiffres de la mortalité produite aux Indes par la morsure des serpents venimeux. Ces terribles ophidiens, dont nous avons en Europe quelques parents fort heureusement moins habiles empoisonneurs, produisent une légitime terreur, et l'effroi qu'ils font naître leur a fait supposer, chez certaines peuplades, un pouvoir surnaturel. On les considère comme des dieux. Cruelles divinités du paganisme qu'on adore et qu'on n'aime pas et que les hécatombes humaines n'arrivent jamais à apaiser! L'appareil à venin n'est pas donné à tous les serpents; autrement armés pour la lutte, certains en sont dépourvus et chez les autres cet appareil est un moyen que la nature leur a donné afin de pourvoir sûrement à leur existence. Le serpent n'a point de membres; il reste immobile attendant sa proie ; son seul souci est la nourriture.

Il ne fait pas de nid, il ne fait entendre aucun

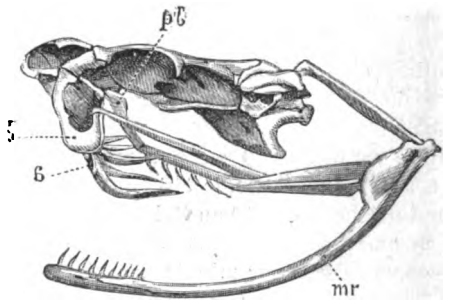


Fig. 1. **Squelette du crâne d'un crotale**

son. Il ne change de place que la nuit. Le jour, quand on le dérange, il va se lover un peu plus loin et reprend son attitude immobile. Mais malheur à qui le dérange dans sa quiétude! Il se détend comme un ressort et lance sa gueule ouverte, cette gueule admirablement disposée pour étrangler et chez le plus grand nombre pour

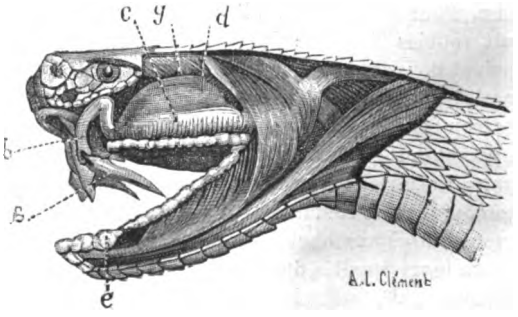


Fig. 2. **L'appareil à venin**

empoisonner. L'ostéologie de la tête du serpent présente trois parties : le crâne, la face, l'appareil maxillaire. Le crâne s'articule en arrière avec l'apophyse odontoïde de la première vertèbre cervicale; il porte en avant l'appareil maxillaire et les os de la face. C'est une boîte allongée formée de seize os plus ou moins solidement unis entre eux et contenant l'encéphale. La face se compose de cinq os, un impair en forme de T, l'os intra articulaire et deux pairs, les inguis et les vomer. La partie la plus intéressante est la face. Le plus compliqué de l'anatomie de cette tête, est sans contredit l'appareil maxillaire. Il est constitué par six os pairs très mobiles les uns sur les

Digitized by Google

autres et sur lesquels s'insèrent des muscles nombreux. L'ensemble qui dans la bouche du serpent forme l'arc qui représente la mâchoire supérieure chez les vertébrés ; il est constitué d'abord par le maxillaire supérieur *p* (fig 1) qui s'articule avec le frontal et par les deux pteryogoïdiens interne et externe qui s'articulent sur lui. Les diverses parties de cet arc sont très mobiles et disposées de façon à ce que les crochets puissent facilement saillir. La mâchoire inférieure (*mr*) est composée de deux os qui sont unis au milieu par un ligament et qui vont chacun rejoindre le crâne par l'intermédiaire de deux os, le tympanique et le mastoïdien.

C'est l'appareil maxillaire qui porte la glande à venin et les crochets d'inoculation.

La glande est située vers le milieu de la mâchoire supérieure *c*, (fig. 2), entre l'œil et la branche montante de cet os, elle est munie d'un canal d'excrétion *b*, qui le conduit vers les crochets.

Les muscles de la mastication contribuent, par leur contraction, à faciliter l'expulsion du produit de sécrétion de la glande. La figure 2 représente en *d* et en *c* les deux principaux, qui sont : le temporal antérieur et le temporal moyen. C'est dans les crochets qu'est versé le venin. Ils sont portés par le maxillaire supérieur. Il y en a plusieurs, différents de taille et d'âge. Dans beaucoup d'espèces, le Bothrops entre autres, il y en a deux rangées. En avant, les plus extérieurs et les plus développés sont connus sous le nom de crochets en exercice. En arrière, les crochets d'assaut, qui n'entrent en fonction que si les premiers se cassent, et en attendant leur reproduction. Derrière les crochets d'attente, apparaissent chez le Bothrops, les crochets de réserve. La mobilité de ces derniers est telle, qu'ils ne peuvent piquer. Ils restent couchés dans la gaîne qui leur sert de fourreau, et ne peuvent se redresser pour agir. Les crochets d'attente sont au nombre de six. Dans chaque tête de Bothrops, le nombre des crochets de diverses sortes peut être de 16.

Tant de soins pour tuer n'étaient pas inutiles. Ces crochets sont d'une telle fragilité quand la proie n'est pas foudroyée et qu'elle se débat, qu'il est rare de trouver de vieux serpents en possession de leurs quatre crochets montés. Dans une boîte où on lui avait envoyé un crotale, M. Auguste Duméril trouva dix-huit crochets. Dans les ménageries de serpents, les gardiens qui nettoient les cages sont obligés de prendre de gros gants pour éviter les piqûres de crochets cassés. Ces crochets, en effet, retiennent assez de poison pour produire des blessures envenimées. Ce n'est pas une raison, cependant, pour ajouter foi à la fable de la botte fatale qui contenait, dans un de ses plis, un fragment de crochet de crotale et faisait périr mystérieusement tous ceux qui la chaussaient.

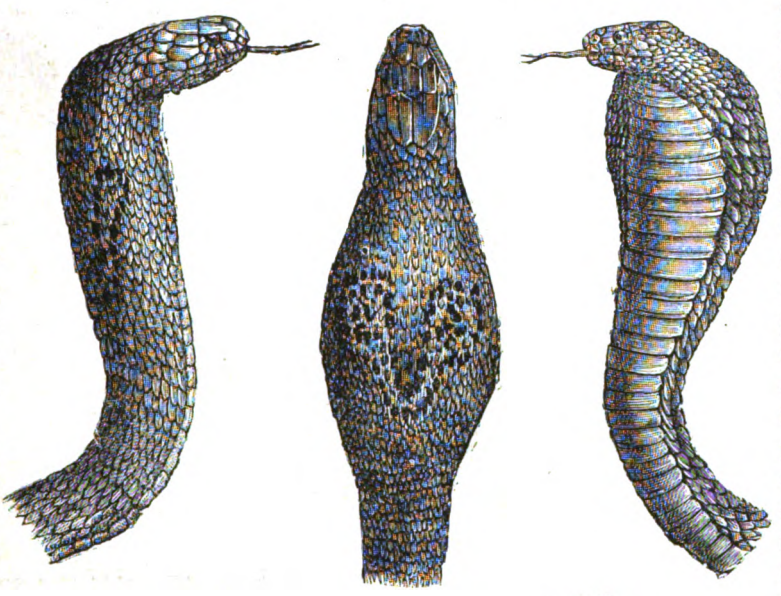


Fig. 3. **Tête du serpent à lunettes sous différents aspects**

Ces dents venimeuses, ou plutôt porte-venin, sont de deux formes, suivant les espèces. Les unes sont creusées dans toute leur longueur d'un canal qui s'abouche directement avec le canal excréteur de la glande, les autres sont simplement munies d'une canelure ou demi-gouttière. Le poison est plus sûrement porté et en plus grande quantité par les premiers, mais les seconds sont encore capables de distribuer un venin assez subtil pour faire périr, en quelques heures, de grands animaux.

Il nous reste maintenant à décrire les propriétés de ce venin si puissant et à expliquer comment on peut parvenir à en conjurer les effets ou, dans quelques cas, comme certains charmeurs, à en éviter les atteintes.

LAVERUNE.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICITÉ & L'ÉVAPORATION

L'orage, dans son ensemble, comprend trois modes distincts: le vent plus ou moins violent, la chute de la pluie ou de la grêle, la production d'électricité qui nous apparaît sous forme d'éclairs et de foudre. Je ne veux pas entrer dans l'étude des deux premiers facteurs. Le vent me ramènerait à la théorie des cyclones, et Dieu sait si aujourd'hui ce phénomène est l'objet de controverses ardentes et passionnées. La pluie est suffisamment étudiée pour qu'il ne reste rien de nouveau à dire. Seule l'électricité atmosphérique prête à des considérations qui n'ont pas encore été faites.

Mon guide sera le professeur Palmieri, le savant directeur de l'Observatoire du Vésuve, qui poursuit ce genre de recherches depuis 1848 et s'y est acquis une juste notoriété.

Dans le *Cosmos*, (24 mai 1886), j'avais indiqué le moyen par lequel M. Palmieri avait prouvé que la condensation de la vapeur d'eau est toujours accompagnée de production d'électricité, et que cette électricité est toujours positive. Le *fulmen in cœlo sereno*, cet oiseau rare des météorologistes, montrait que la condensation de la vapeur d'eau, autrement dit le nuage, est indispensable à la genèse de la foudre. Réciproquement on constata que de fortes tensions électriques prophétisaient avec sûreté la production de nuages, brouillards, et la chute probable de la pluie.

Si la condensation de la vapeur d'eau détermine la production d'électricité positive, il restait à savoir si l'évaporation, c'est-à-dire l'opération inverse, donnait des traces appréciables d'électricité, et pour que les expériences fussent plus concluantes, il fallait autant que possible se mettre dans les mêmes conditions que celles dans lesquelles opère la nature.

Voici comment procéda M. Palmieri:

Dans les derniers jours du mois de juillet, par une température de 32° à l'ombre et 43° au soleil, sur le pavé d'une chambre, mais près de la porte, de façon à ce qu'il fût frappé par le soleil, il plaça un support de verre verni à la gomme laque et surmonté d'un plateau de même substance pareillement verni, de telle sorte que l'isolement était parfait. Sur ce plateau, il renversa une coupe de platine de 850 centimètres carrés mise en communication avec le plateau inférieur du condensateur d'un électroscope, et, sur la coupe ainsi renversée, il étendit un morceau de drap imbibé d'eau de mer.

L'expérience préparée et le morceau de drap humide bien exposé aux rayons directs du soleil, il levait le plateau supérieur du condensateur pour s'assurer qu'il n'y avait aucune charge électrique initiale ou de contact. Au bout de trois à quatre minutes, en levant de nouveau le plateau du condensateur, la feuille d'or de l'électroscope annonçait toujours par sa divergence une petite tension d'électricité négative. L'expérience plusieurs fois répétée, avec toutes les précautions possibles pour éliminer des influences étrangères, a donné toujours des résultats identiques. Elle est d'ailleurs tellement simple que chacun peut la répéter et se convaincre par lui-même de la vérité du résultat.

La quantité d'électricité ainsi observée est, si je puis m'exprimer ainsi, infinitésimale et l'on pourrait croire qu'il n'y a pas de parité entre la faiblesse de cette source électrique et les phénomènes que l'on observe dans les temps d'orage. Mais il faut remarquer d'abord que la vapeur, par sa grande faculté d'expansion, ne montre pas de tension électrique et que celle-ci se manifeste seulement quand la vapeur se condense. Lorsque ce second phénomène se produit rapidement, la foudre éclate. Notons en outre combien petite était la surface soumise à l'expérience. Si de l'évaporation de quelques grammes d'eau devait résulter une tension électrique notable, nous verrions étinceler l'éclair et entendrions gronder le tonnerre non seulement à chaque pluie, mais même avec une simple condensation de nuage. Du reste en considérant la grande surface des mers on voit bien vite que cette tension, infinitésimale pour une superficie de 850 centimètres carrés, devient plus qu'appréciable quand elle s'étend sur des millions de kilomètres carrés.

Mais on produit contre ce fait très simple une objection plus sérieuse, ou au moins plus spécieuse. L'énergie thermique, employée à changer un gramme d'eau en vapeur, est *fidèlement* et *intégralement* rendue quand cette vapeur retourne à l'état liquide. C'est le principe, communément admis, de la conservation de la force. D'où viendrait alors l'énergie électrique thermique du néant?

Il est cependant aisé de répondre à cette difficulté. Le principe de la conservation de l'énergie se trouve d'abord confirmé par ces expériences mêmes, puisque l'électricité produite par l'évaporation se retrouve dans la condensation de cette même vapeur. Mais on peut observer que les observations calorimétriques, sur lesquelles se base l'objection, n'ont pas donné des résultats complètement uniformes. Il y a un écart qui rentre

Digitized by Google

dans la limite des erreurs d'observation. Or la quantité d'énergie thermique, demandée pour la production de l'énergie électrique, est tellement minime qu'elle reste dans la limite des erreurs inévitables.

De plus, pour obtenir la production d'électricité, il faut que l'eau s'évapore *sans rester en contact avec le liquide*, autrement les deux états électriques se neutraliseraient. Or dans les mesures calorimétriques faites jusqu'à aujourd'hui, cette condition ne s'est point encore vérifiée.

Ces deux réponses, prenant l'objection non en elle-même, mais par les expériences sur lesquelles elle s'appuie, semblent plus que suffisantes. M. Palmieri en ajoute cependant une autre, qui suppose ces expériences inattaquables, les mesures d'une rigoureuse exactitude, et rend cependant compte de la production de l'électricité. Quand la chaleur change l'eau en vapeur, toute l'énergie calorifique est employée pour obtenir ce résultat; mais par ce changement d'état la vapeur a augmenté sa capacité électrique. De même quand cette vapeur se condense, la capacité électrique diminue et le potentiel augmente. La chaleur développe donc dans le corps une nouvelle qualité, une aptitude qu'il n'avait pas auparavant. Un métal, rendu liquide par la chaleur, devient apte à s'allier avec d'autres métaux, propriété qui lui manque à l'état solide. L'eau en se vaporisant par la chaleur augmente sa capacité électrique par un mode d'être analogue et sans un nouveau déploiement de forces.

Cette électricité qui se dégage dans l'évaporation est toujours positive, mais les deux états électriques naissent ensemble et celui que l'on constate vient d'un simple accroissement de potentiel, par l'effet d'une capacité électrique diminuée.

Les observations du savant professeur vont à l'encontre des hypothèses reçues jusqu'ici, mais elles ont duré quarante ans et n'ont pas encore été démenties par des expériences contraires Une hypothèse se détruit par une autre hypothèse, mais un fait ne s'élimine pas par une théorie; et jusqu'à présent il ne paraît pas que les adversaires de M. Palmieri aient produit autre chose.

Dr Albert Battandier.

La fausse science, c'est l'œuvre de Dieu étudiée par l'homme au dedans et au dehors de lui-même, dans un esprit de révolte, de négation et d'orgueil.

DÉCOUVERTE DU POUVOIR CONDUCTEUR DU SOL

PAR STEINHEIL (1)

C'est à l'astronome, physicien et professeur Auguste von Steinheil, né à Kappoltsweiler, le 12 octobre 1801, mort le 14 septembre 1870, à Munich, où il était conseiller ministériel du royaume de Bavière et conservateur des collections mathématiques et physiques, que l'on doit la découverte de ce phénomène si important pour la télégraphie.

Lors d'un voyage d'études fait à Gottingen en 1835, Steinheil fut fortement engagé par Gauss à s'occuper de rendre pratique le télégraphe que Gauss lui-même et Weber avaient combiné. Ce fut là le point de départ des études de Steinheil dans le domaine de la télégraphie, études qui lui firent peu à peu transformer son cabinet de travail à l'Académie de Munich en un bureau de télégraphiste. Rappelons parmi les découvertes qu'on lui doit, en premier lieu, le télégraphe qui porte son nom et qui, le premier, inscrivit les signaux transmis ou les rendit sensibles à l'oreille; ensuite, le paratonnerre qui, construit sur le même principe que l'instrument actuel à plaques, devait mettre le télégraphiste à l'abri des décharges atmosphériques. En 1837, Steinheil installa à Munich des communications télégraphiques entre l'Académie et l'Observatoire (5 kilom.), son observatoire particulier (0.9 kilom. et son cabinet de travail (0.1 kilom.). Il se servait du télégraphe de son invention où il faisait usage de courants d'induction; chaque ligne possédait un fil de retour.

La conductibilité du sol et de l'eau pour l'électricité, démontrée en 1746 par Winkler pour l'électricité due au frottement, avait été étendue par Bass de Hameln, en 1803, à l'électricité galvanique. Ce dernier, cependant, ne se faisait pas lui-même une idée bien nette du phénomène qu'il avait observé; car voici ce qu'il écrit à propos de ses premières expériences faites dans une île du Weser, longue de 1500 pieds. Il avait fait communiquer les deux pôles d'une pile de Volta avec les deux bras du fleuve séparés par une distance de 400 pieds environ. « Le fluide galvanique a donc fait ici un chemin de plus de 1 500 pieds, en partie contre, en partie avec le courant, puisqu'il ne peut être passé d'un conducteur à l'autre qu'en faisant le tour de l'île. » Les professeurs Ermann, de Postdam (1803), Aldini, de Calais (1803), von Sommering et Schilling (1811) répétèrent ces expériences dans la Saale, à Calais et dans l'Isar. Mais aucun d'eux ne songea à utiliser ce phénomène en télégraphie. Gauss avait eu l'idée que l'on pourrait

(1) *Bulletin de la Société Belge d'Électriciens*

Digitized by Google

peut-être utiliser comme conducteurs les deux rails d'une voie ferrée : Steinheil chercha à vérifier si l'idée était pratique et il obtint l'autorisation de faire ses expériences sur le chemin de fer de Nuremberg à Fürth, le premier établi en Allemagne (7 décembre 1835). Il relia donc les extrémités des deux rails aux deux extrémités de la ligne par des conducteurs en cuivre, de façon à former un circuit fermé sur lequel il intercalait son télégraphe et son récepteur. Mais à une distance excédant trente longueurs de rails, il n'obtenait rien, les signaux ne se transmettaient pas, les rails n'étant pas isolés. Il fit alors isoler autant que possible les deux rails, mais le résultat ne fut pas plus favorable : il en résultait donc que le courant se fermait de lui-même, avant d'arriver au poste de réception et il ne pouvait le faire que par la terre. Steinheil fit ensuite placer une ligne aérienne pour remplacer l'un des rails et la relia aux deux bouts avec la voie ferrée. Il observa alors que les signaux se transmettaient parfaitement et aussi bien lorsqu'il manquait quelques rails que lorsque la ligne ferrée était non interrompue. Le retour par la terre était trouvé et Steinheil s'empressa de l'essayer sur les lignes qu'il avait construites à Munich même, en terminant ses conducteurs par des plaques de cuivre enterrées. L'expérience réussit parfaitement.

Le fait annoncé par Steinheil passa d'abord pour une mystification, mais fut bien vite vérifié partout. En permettant l'établissement de longues lignes télégraphiques à bien moins de frais, il a donné un grand essor à cette utile application de l'électricité; il avait, de plus, l'avantage de permettre l'emploi de courants moins intenses, car la terre est un bien meilleur conducteur qu'un fil de faible section. On peut ajouter, à l'honneur de Steinheil, qu'il ne chercha pas à cacher et à faire breveter sa découverte, qui aurait pu cependant lui rapporter des avantages pécuniers considérables; bien au contraire, il a dépensé une grande partie de sa fortune à ses études.

E. L.

NOS TROUPES DE MONTAGNE

Tous les progrès des sciences et de l'industrie sont aujourd'hui mis à profit par les armées européennes, qui, non contentes d'absorber les forces vives des nations auxquelles elles appartiennent, perfectionnent chaque jour leurs moyens d'action pour l'offensive et la défensive. Engins électriques, chemins de fer, aérostats, etc., y ont désormais leur rôle marqué et les corps spéciaux qui les mettront en œuvre; par une singulière ironie, les progrès dont le XIX^e^ siècle est le plus fier, trouvent leur emploi, et leur application la plus parfaite, dans l'art de détruire.

Nous n'avons que trop souvent à parler de ces questions ; mais nous ne saurions les négliger. Ne nous intéressent-elles pas tous à un haut degré, et les efforts des savants officiers qui s'en occupent n'aboutissent-ils pas aux manifestations les plus curieuses des sciences appliquées?

Nous y reviendrons donc encore aujourd'hui pour dire quelques mots des manœuvres des troupes de montagne, de création récente.

Nous sommes loin de l'époque où Masséna, avec des soldats déguenillés et mal approvisionnés, détruisait dans les défilés des Alpes l'armée de Souvaroff. Aujourd'hui, le général français qui aurait à guerroyer dans ces montagnes trouverait devant lui 75 compagnies de troupes alpines italiennes, choisies parmi les populations montagnardes, admirablement outillées et entraînées pour cette guerre toute spéciale; s'il n'avait sous ses ordres que nos régiments de ligne, il serait sans doute bientôt réduit à l'impuissance, et son armée serait détruite en détail.

Cette situation d'infériorité constituait un danger, et avait frappé bien des esprits il y a de nombreuses années déjà; aussi, avait-on décidé qu'une éducation professionnelle spéciale serait donnée à nos troupes de frontière pour les rendre plus aptes à la guerre de montagne. Mais cette mesure a paru insuffisante; il est difficile en effet, d'amener tout un corps d'armée à la perfection en pareille matière; des troupes composées d'hommes choisis, ayant des aptitudes particulières, peuvent seules arriver à de bons résultats. La formation de ces troupes spéciales a été résolue, et on a fixé leur effectif à douze bataillons de chasseurs; à chaque bataillon sera adjointe une batterie de montagne. Ces troupes, dont les premiers éléments ont été réunis, ont commencé leurs exercices d'entraînement.

On a dû adopter pour les hommes un costume moins lourd et surtout plus aisé que celui de leurs camarades de la plaine. On en a emprunté quelques éléments à l'uniforme de nos marins: le tricot qu'ici on appelle jersey; la vareuse de laine à grand col rabattu; la ceinture de flanelle et le béret. Le pantalon est large au genou, pour faciliter les mouvements dans les ascensions, et le bas de la jambe est protégé par une molletière en gros drap, maintenue par les tours entrecroisés d'une lisière; l'horrible soulier de troupe est remplacé par un brodequin fait sur mesure pour chaque homme; enfin une longue pèlerine,

Digitized by Google

Défense d'un défilé par les troupes de montagnes

Digitized by Google

véritable petit manteau, munie d'un capuchon, remplace la lourde capote.

Une simple réflexion, en passant. Si ce costume est bon et commode pour la montagne, s'il donne toute liberté aux mouvements du soldat,

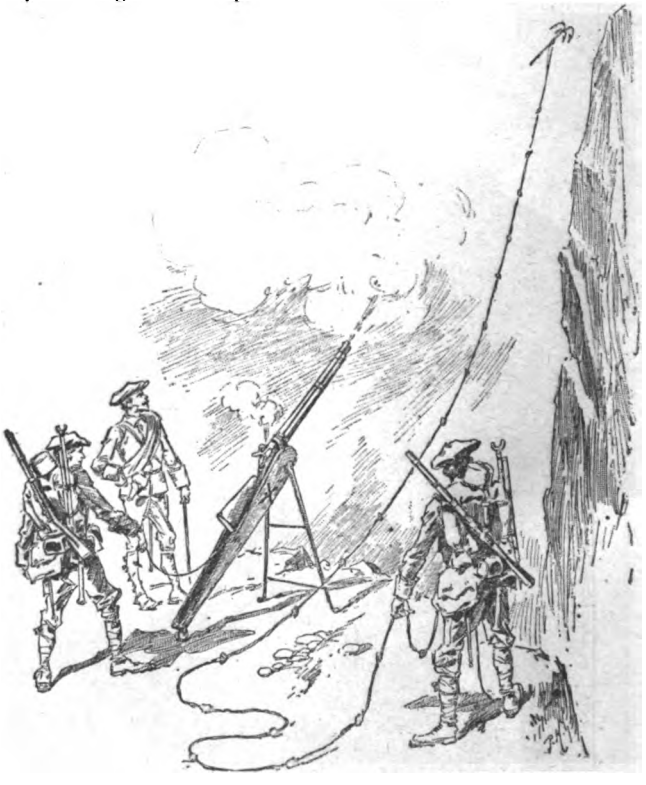
Pointage du fusil de rempart

il est à croire qu'il ne perdrait pas ces qualités en plaine; pourquoi ne l'adopterait-on pas pour toute l'armée, si malheureuse jusqu'à présent dans ses vêtements ajustés? Il est sans doute moins voyant que les uniformes actuels; mais ce n'est pas un défaut sur un champ de bataille, au contraire; en outre, il paraît d'un entretien facile, n'assujettit pas les hommes à un astiquage fastidieux; enfin il est évidemment économique. Son adoption, par toutes les marines du monde, prouve singulièrement en sa faveur.

Mais revenons à nos montagnards.

Leur équipement comprend, avec le sac et les cartouchières, un alpenstock (bâton de montagne) qui démonté en deux parties se porte sur le côté du sac; quand le soldat en fait usage, une douille réunit solidement les deux morceaux; le bout inférieur est muni de la pointe de fer habituelle, le bout supérieur, d'une petite fourche sur laquelle on peut appuyer l'arme pour assurer le tir. Une petite pelle se porte sur la hanche gauche; enfin les différents hommes de la compagnie se partagent les haches, cordes à nœuds, etc., qui complètent le matériel des grandes excursions de montagne.

Les exercices spéciaux sont divisés en deux parties: la première comprend l'entraînement à la marche dans les montagnes, les ascensions rapides par les routes et les sentiers frayés. La seconde, les expéditions par monts et par vaux, sans tenir compte des routes tracées, le flanquage, sur les pentes abruptes, des colonnes qui suivent les sentiers frayés, la marche sur une ligne droite tracée sur la carte, sans tenir compte des difficultés naturelles de la configuration du sol, en s'aidant des moyens spéciaux qu'emploient les montagnards en pareilles occasions.



Lancement du grappin

Dans cette partie des exercices, il était difficile d'établir des règles absolues sur les méthodes à employer, puisqu'elles doivent varier avec chaque cas particulier. Ici on devra abattre des arbres pour improviser un pont léger au-dessus d'un ravin, là il faudra employer la corde à nœuds pour une descente trop rapide; la plus grande

Digitized by Google

liberté a été laissée à l'initiative des officiers, et cette initiative a déjà porté ses fruits. C'est à elle que l'on doit la pensée qu'a eue un capitaine d'essayer l'emploi du fusil porte-amarre pour accrocher une corde en des points inaccessibles.

Utilisant les études faites, à ce point de vue, dans l'œuvre du sauvetage des naufragés, il a muni sa compagnie d'un fusil de rempart monté sur un léger chevalet. Avec cette arme, on lance une hampe sur laquelle est emmanché le grappin qui porte la corde ; si le grappin s'accroche dans les rochers, on s'assure de sa solidité par une forte traction, puis un homme monte, le consolide, et bientôt les autres le suivent avec armes et bagages. Établis sur le sommet, les hommes peu-

L'ascension

vent y amener, par une disposition des plus simples, leurs pièces de montagne, des munitions, des vivres, et créer ainsi en quelques instants, sur un sommet inaccessible, un petit fort imprenable.

Il est à désirer que ces essais soient poursuivis ; cette pensée hardie peut devenir féconde.

Les chasseurs de montagne doivent, grâce à leur agilité personnelle, aux moyens dont ils disposent, et à la puissance que leur donne l'association d'hommes tous parfaitement entraînés,

Transport d'une pièce sur une cime inaccessible

parvenir partout, passer partout, occuper les points qui semblent inaccessibles et que l'ennemi doit nécessairement supposer abandonnés.

Leurs efforts doivent tendre à rester toujours accompagnés de leur artillerie. Celle-ci, chargée sur les bâts des mulets, est bien obligée de suivre les sentiers ou les pentes accessibles à ces animaux ; mais les chasseurs ont pour mission d'assurer la liberté de la route en flanquant la colonne sur les pentes et sur les sommets voisins.

Nous ne devons pas oublier que nos voisins, se livrant aux mêmes exercices, emploient ces mêmes méthodes ; en cas de conflit, ce qu'à Dieu ne plaise, cette guerre de montagne prendra forcément des allures héroïques ; les surprises se multiplieront ; sur les cimes isolées, cent actions d'éclat

Digitized by Google

destinées à être toujours ignorées auront pour théâtre ces majestueuses solitudes, et dans ces nouveaux combats, l'initiative individuelle, la bravoure, la patience dans les épreuves, reprendront les droits que la tactique moderne et les armes à longue portée leur ont enlevés sur les champs de bataille actuels. Nous y verrons, nous l'espérons, reparaître ces qualités propres à notre race; puissent-elles, comme à d'autres époques, n'être jamais mises en jeu que pour défendre des causes justes et dignes d'une grande nation.

L'ASCENSION DE LA PARTIE HAUTE

DE LA TOUR EIFFEL

Dans son n° 144, le *Cosmos* a décrit le très ingénieux ascenseur du système Backmann qui avait été proposé pour le transport des voyageurs dans la partie verticale de la tour Eiffel, dans celle qui s'élève au-dessus de la seconde plateforme. Différentes considérations ont fait renoncer à son emploi. On a redouté les vibrations que produiraient certainement, dans toute la charpente, les galets du chariot se déplaçant sur le chemin hélicoïdal; on s'est défié aussi un peu de la nouveauté du système qui n'a pas encore subi la sanction de l'expérience; enfin les parties hautes de la tour n'offraient pas les facilités nécessaires pour l'installation de la machinerie destinée à mettre l'appareil en jeu.

L'ascenseur, qui permettra d'arriver sans fatigue usqu'au haut de la tour, sera du système Edoux, et ingénieur ayant résolu le problème de son installation dans des conditions aussi exceptionnelles. M. Grosclaude en a donné une monographie complète dans le *Génie civil*,(1) nous lui empruntons les détails qui suivent, sacrifiant la partie technique et les calculs qui l'accompagnent, sans intérêt pour plusieurs de nos lecteurs.

« L'appareil ordinaire de M. Edoux consiste essentiellement en un piston métallique ayant pour hauteur celle de la distance à parcourir, se déplaçant dans un cylindre vertical et portant à sa partie supérieure la cabine destinée à recevoir les voyageurs; le système ainsi constitué est équilibré par des contrepoids.

» Ce système ne pouvait s'appliquer tel quel à la tour, puisque l'on imposait la condition de ne faire descendre au-dessous du second plancher aucun des organes destinés à la manœuvre de l'appareil.

» M. Edoux a su vaincre la difficulté d'une façon très ingénieuse, tout en ne changeant pour ainsi dire rien à son appareil type.

» La distance verticale à parcourir comprise entre le second étage et le sommet de la tour, est de 160m40; supposons-la divisée en deux parties de 80m20 chacune et établissons par la pensée un plancher intermédiaire à ce niveau.

» En considérant ce plancher comme point de départ d'un ascenseur ordinaire, ce dernier pourrait franchir toute la partie au-dessus jusqu'au sommet de la tour, pendant que son contrepoids, dont le point de départ serait le même plancher, irait de celui-ci jusqu'au second étage.

» Si on remplace ce contrepoids par une cabine, on conçoit aisément que l'on pourra franchir de cette façon toute la hauteur de 160m40 qu'il s'agit de parcourir en empruntant successivement les deux cabines.

» L'ossature de l'ascenseur est constituée par une poutre-caisson pleine C occupant le centre de la tour, et d'une hauteur de 160m40, et par deux autres poutres de section plus petite allant, l'une D du second étage au plancher intermédiaire, et l'autre E de ce dernier plancher au sommet de la tour.

» Ces poutres sont réunies par des entretoises aux parois métalliques et sont destinées à supporter les guidages des cabines.

» La cabine A est portée par deux pistons de presse hydraulique. Ceux-ci sont articulés à leur partie supérieure sur un palonnier dont le milieu porte la cabine; de cette façon celle-ci s'élèvera toujours régulièrement sans être influencée en rien par les légères variations des vitesses des pistons.

» De la partie supérieure de la cabine A et des deux extrémités du palonnier partent quatre câbles qui, passant sur des poulies établies au sommet de la tour, soutiennent la cabine B; deux des câbles s'attachent sur un palonnier au milieu duquel est suspendue cette cabine, les deux autres câbles sont fixés directement au corps de la cabine même.

» Les cabines doivent pouvoir élever 750 personnes à l'heure; leur surface étant de 14 mètres carrés, elles peuvent donc contenir environ 63 personnes, ce qui donne pour chaque voyage aller et retour une durée de cinq minutes. Chaque cabine ne parcourant que la moitié de la course totale, il en résultera un échange de l'une à l'autre à la hauteur du plancher intermédiaire; cet échange,

(1) *Génie civil* du 1er septembre 1888.

Digitized by Google

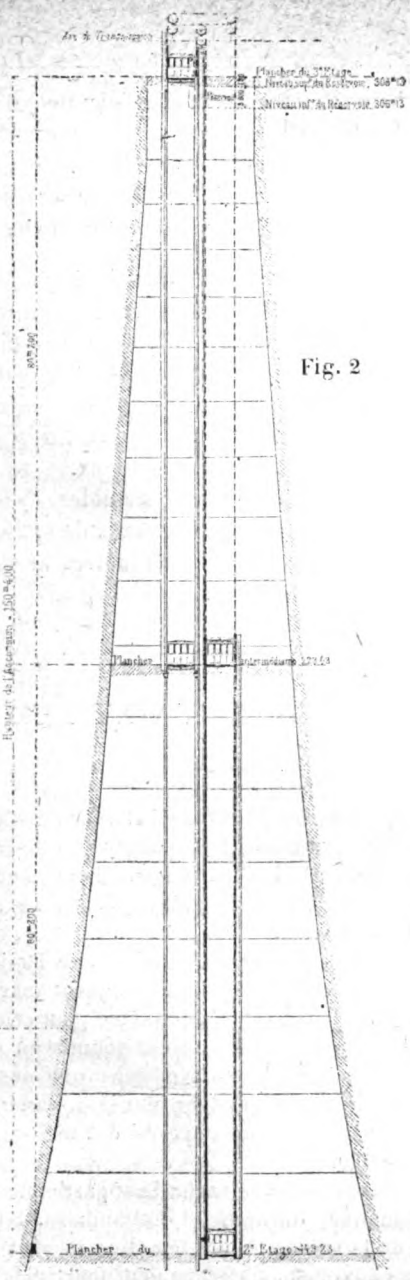


Fig. 2

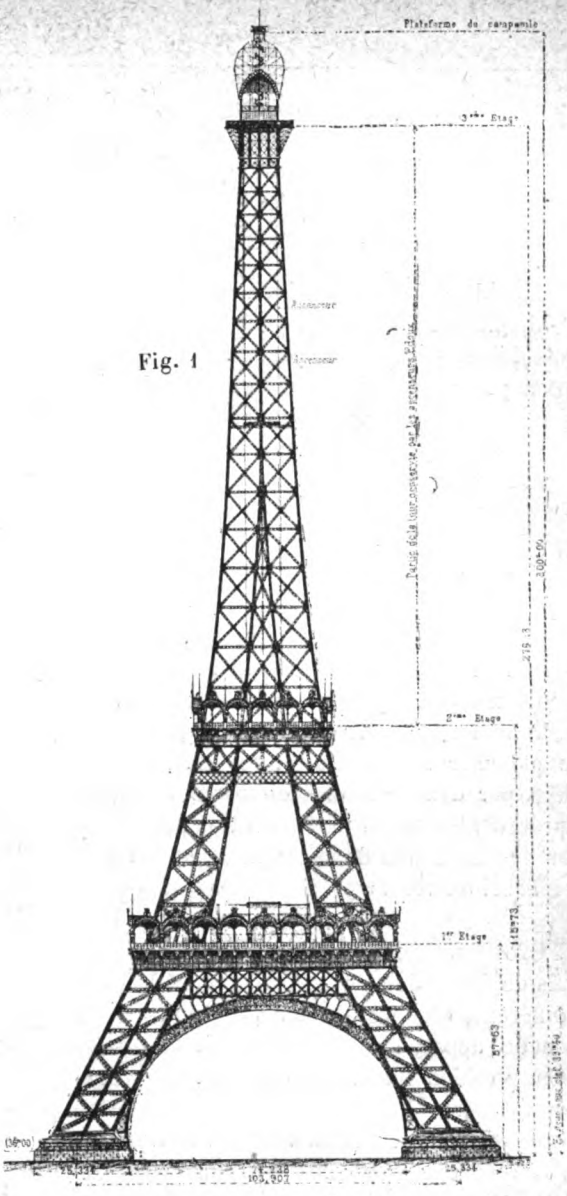


Fig. 1

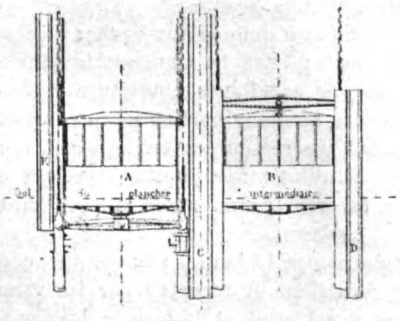


Fig. 3

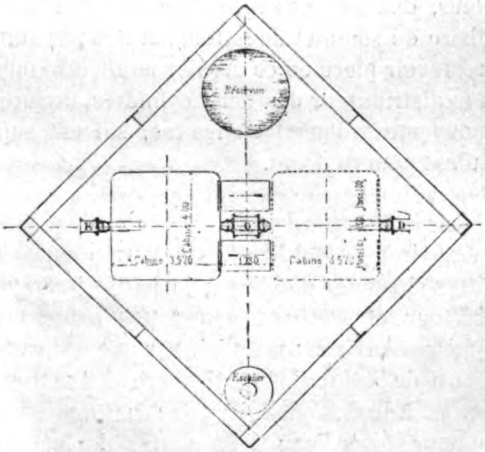


Fig. 4

L'ascenseur Edoux dans la partie haute de la tour Eiffel (d'après le *Génie Civil*)

Fig. 1 Élévation de la tour, au $\frac{1}{2000}$. — Fig. 2. Schéma d'ensemble de l'ascenseur, au $\frac{1}{1000}$. — Fig. 3 Arrivée des cabines à l'étage intermédiaire, au $\frac{1}{250}$.

Digitized by Google

comme l'indique le plan (fig. 4), se fera par deux chemins distincts et par suite sans perte de temps. La durée d'une ascension se décomposera ainsi : une minute et demie pour la course de chaque cabine et une minute pour le passage de l'une à l'autre.

» Le poids de chaque cabine chargée est de 8 000 kilog., soit 4 000 kilog. pour la cabine seule et 4 000 kilog. pour les voyageurs.

» Des précautions particulières ont été prises pour soustraire les divers organes de l'ascenseur à l'action du vent.

» Sur toute la hauteur de leur course, les deux pistons sont protégés par une colonne creuse en fonte présentant une rainure pour le passage du palonnier et munie de distance en distance de portées dressées servant de guidage et contre lesquelles pourra, le cas échéant, appuyer le piston; dans les mêmes colonnes passent les câbles de suspension de la cabine B. De l'autre côté, sur toute la hauteur comprise entre le second étage et le plancher intermédiaire, les cabines sont guidées par deux colonnes en fonte analogues aux précédentes et qui renferment également les câbles de suspension de la cabine B, et les mettent à l'abri du vent. »

M. Grosclaude donne ici les calculs qui ont permis de déterminer les dimensions et le poids des différents organes, de façon à obtenir le mouvement de l'appareil, dans toutes les circonstances, par une pression maximum de 8 kil. par centimètre carré sur les pistons. L'intérêt de cette détermination, c'est qu'une pression de 8 kil. est celle exercée par une colonne d'eau de 80^{m} de hauteur, distance qui sépare le plancher intermédiaire du sommet de la tour, et que par suite, un réservoir placé en ce dernier point, et alimentant le distributeur des deux cylindres, assurera le mouvement dans tous les cas, s'il est suffisamment pourvu d'eau.

« L'eau est fournie dans ce réservoir, d'une capacité d'environ 20 000 litres, par deux pompes de 25 litres chacune, établies à la partie inférieure de la tour et élevant l'eau à une hauteur de 276 mètres environ; mais ici, par une utilisation heureuse de la situation particulière où il se trouve placé, M. Edoux n'emploiera que la force nécessaire pour élever l'eau à 80 mètres de hauteur. En effet, l'eau d'échappement des cylindres, retournant aux pompes, arrive sur les pistons avec une pression correspondant à une hauteur d'eau de 196 mètres; il en résulte que la hauteur vraie à laquelle il faudra élever l'eau ne sera plus que de

$$276 - 196 = 80 \text{ mètres.}$$

» En réalité, la force à développer sera un peu plus considérable à cause des pertes de charge. »

Chacun des cylindres, constitué d'une tole d'acier de 10^{mm} d'épaisseur aura 38 centimètres de diamètre extérieur; le diamètre des pistons sera d'environ 32^{cc}, leur section étant de 800 centimètres carrés; un mètre de leur course représentera un déplacement d'eau de 80 litres, et les 80 mètres 12 800 litres pour les deux.

Les travaux de montage des guides, cylindres etc., suivront pas à pas les travaux de la tour qui aujourd'hui s'élève déjà de 30 mètres au-dessus de la seconde plateforme.

LA VACHERIE DE SAINT REMY (1)

Nous élevons beaucoup de bétail à l'École pratique d'agriculture de Saint-Remy (Haute-Saône), et nous livrons à la boucherie les vaches dès qu'elles ont plus de sept ans, à moins qu'elles ne soient excellentes laitières.

Un fait digne de remarque, c'est que les jeunes animaux nés chez nous se distinguent par leur embonpoint. Il n'en est pas de même pour ceux que nous achetons, bien qu'ils soient soumis au même régime, ce qui semblerait indiquer que nos animaux, bien nourris dans leur jeunesse, s'assimilent mieux la nourriture que ceux qui ont souffert dans leur jeune âge.

Les animaux de notre vacherie appartiennent aux races fémeline, durham et hollandaise. Sous le rapport de la précocité, nos fémelins ne sont guère inférieurs aux durhams; avec une nourriture identique, ils atteignent les uns et les autres, à un an, un poids de 400 kilog.

Nous continuons à donner aux vaches laitières du tourteau de maïs; elles le mangent toujours avec plaisir. C'est une excellente nourriture concentrée que nous recommandons particulièrement aux cultivateurs dont les ressources en foin sont insuffisantes; elles est relativement moins chère que celui-ci, et elle favorise grandement la production du lait.

Nous avons essayé la lactina; au commencement, elle a été difficilement acceptée par les veaux. Il n'est peut-être pas prudent de la leur donner seule, surtout la quantité indiquée sur les prospectus, car

(1) Extrait du rapport du directeur de l'École pratique de Saint-Remy (Haute-Saône).

Digitized by Google

elle contient moins de matières sèches que le lait qu'elle remplace. Donnée avec du lait, les veaux s'en trouvent toujours bien. Avec la lactina, le sevrage est plus facile, les veaux souffrent moins.

Nos essais sur les fourrages ensilés ont été continués. Le premier silo fait en plein air, mais adossé contre un mur par deux côtés contigus, a été commencé le 25 juin, et terminé le 4 juillet. Il a été fait avec du trèfle trop dur, refusé par les vaches. On a d'abord mis sur l'emplacement du silo une couche de paille d'environ 0 m. 15 d'épaisseur; puis, tous les jours, on amenait une voiture de trèfle qu'on tassait fortement avec les pieds. On a cru devoir arroser légèrement les premières couches de trèfle en vue de favoriser leur fermentation. Le silo terminé, on a placé les planches et les pierres de manière à avoir environ une pression de 1,000 kilog. par mètre carré.

Ce silo a été entamé le 25 octobre, et il a duré jusqu'au 19 novembre. Contre le mur, le fourrage était gâté sur une largeur de 0 m. 50, et de 0 m. 40, sur les autres bords. Le dessus était pourri sur une profondeur de 0 m. 10.

Sous cette première couche, il y avait une épaisseur de trèfle de 0 m. 08 légèrement moisi; les vaches l'ont refusé, mais les moutons l'ont assez bien mangé. Le trèfle reposant sur la paille placée sur le sol était moisi sur une épaisseur de 0 m. 10. La partie bien conservée avait une odeur de poires cuites, et elle a été mangée avec plaisir par les vaches. La quantité donnée par jour, à chaque vache, a été de 20 kilog. La ration a été complétée avec 6 kilog. de foin ou l'équivalent. Ce fourrage n'a donné aucun mauvais goût au lait, et n'a pas nui à la santé des animaux. Il est probable que si ce trèfle à moitié desséché sur pied, à tiges grossières, avait subi une pression plus élevée, il y en aurait eu moins de gâté : l'air n'aurait pu circuler aussi facilement dans le silo.

Un autre silo a été fait, également en plein air, avec du trèfle, de la luzerne et de l'herbe. Ce fourrage a été disposé en un tas prismatique recouvert de planches placées jointivement et chargées d'environ 1 000 kilog. par mètre carré. Sous l'influence de cette pression, la hauteur du tas s'est réduite considérablement; au bout d'un mois, elle n'était plus que le tiers de la hauteur primitive. Pendant toute la durée de l'ensilage, il s'est écoulé du tas, en petite quantité, un liquide de couleur noire et ayant une forte odeur.

Ce silo, fait en automne, a été ouvert fin mars. Tout d'abord, on a constaté qu'immédiatement sous les planches, il n'y avait qu'une quantité insignifiante de fourrage gâté, à peine 0 m. 01 à 0 m. 02; mais les bords étaient avariés sur une épaisseur moyenne de 0 m. 15 à 0 m. 20. Ce fourrage gâté préserve l'intérieur du tas; il faut bien se garder de l'enlever avant l'ouverture du silo.

Le poids total du tas était de 37 473 kilog., dont 31 417 bien conservés, et 6 056 kilog. gâtés. La valeur de ces derniers, comme engrais, peut être d'environ 48 fr. en comptant les 1 000 kilog. à 8 fr., tandis que sa valeur comme fourrage vert pouvait atteindre le chiffre de 72 fr., à 12 fr. les 1 000 kilog.; il y aurait donc une perte de 24 fr., mais elle est plus que compensée par la plus-value du fourrage bien conservé et qui aurait été mal consommé par les animaux s'il n'avait pas été ensilé; il y a aussi cet autre avantage de pouvoir donner une nourriture fraîche aux vaches, en hiver.

Quarante-cinq animaux, tant vaches que génisses et taureaux, ont été nourris pendant deux mois avec le fourrage ensilé; ils n'ont manifesté aucun signe de dérangement physiologique. La grande majorité des animaux préférait le fourrage ensilé au meilleur foin, et même un certain nombre de nos vaches, auxquelles on donnait simultanément du son et du fourrage vert ensilé, mangeaient d'abord ce dernier, bien qu'il eût une odeur très prononcée d'acide butyrique.

Il ne faut pas, on le sait, juger du goût des animaux d'après celui de l'homme. C'est surtout le trèfle et la luzerne ensilés qui ont été mangés avec avidité par les vaches laitières, et cela au grand avantage de la production du lait, qui s'est merveilleusement soutenue pendant toute la durée de ce genre d'alimentation. Notre chef de vacherie assure que les vaches préfèrent la luzerne ensilée à la luzerne fraîche fanée, parce que, dit-il, dans ces conditions, elle est amère, surtout si elle s'est développée pendant la sécheresse. Si l'herbe ensilée a été moins bien mangée que la luzerne, c'est sans doute parce que, fauchée par la pluie ou la rosée, elle contenait une certaine quantité de terre.

Contrairement à ce qui a été observé ailleurs, les fromages fabriqués avec le lait n'ont nullement l'odeur du silo; mais nous ne pouvons pas en dire autant du lait conservé du soir au lendemain matin pour l'usage de la cuisine. Ce lait était inodore en sortant du pis de la vache; mais, après quelques heures, il contractait un goût bien prononcé de beurre rance, ce qui indique que le ferment butyrique qui abondait à la vacherie lorsque les vaches étaient nourries au fourrage ensilé se développait très rapidement et communiquait au lait une odeur désagréable. Cet inconvénient est, du reste, facile à éviter; il suffit de stériliser le lait par une ébullition de quelques instants, immédiatement après la traite. Néanmoins, il nous paraît plus avantageux, sous tous les rapports, de faire consommer le fourrage ensilé au commencement de l'hiver, à la suite des fourrages d'automne, afin d'éviter l'odeur trop forte et désagréable des fourrages ensilés conservés trop longtemps.

La ration journalière pour une vache du poids de 500 kilog. a été de 25 kilog. environ et de 5 kilog. de foin.

Digitized by Google

Le fourrage desséché au moment de l'ensilage à l'air libre n'a donné que 16 pour 100 de foin ; cette forte diminution est due à la grande humidité du fourrage vert avant l'ensilage.

Après six semaines d'ensilage, on a de nouveau séché 100 kilog. de fourrage dans les mêmes conditions que le précédent ; il a donné 24 kilog de fourrage sec.

La moyenne du lait par jour, pour chaque vache, a été de 8 litres et demi. C'est une augmentation de 2 litres et demi depuis que nous avons fait l'acquisition de quelques bonnes vaches laitières. Les deux dernières vaches hollandaises achetées donnent actuellement, l'une 28 litres et l'autre 33 litres par jour. Nous avons déjà fait quelques croisements durham-hollandais ; les produits obtenus sont beaux. Nous verrons plus tard si leur rendement en lait est aussi satisfaisant.

J. M. J. Cordier.

L'ÉVAPOROMÈTRE RÉFRIGÉRANT

DE L. LEGRAS, BARRAGISTE DES PONTS ET CHAUSSÉES

Une voie très peu frayée encore, les météorologistes le savent, c'est celle qui mène à la mesure de l'évaporation produite par les masses aqueuses distribuées sur la surface du globe. Il y a quelques années, à propos du projet de *Mer intérieure* dû au commandant Roudaire, les plus habiles ingénieurs ne purent établir avec assurance le chiffre même probable de l'évaporation sur la mer projetée (1).

On a eu beau inventer appareils sur appareils, aucun n'a été à même de fournir la valeur cherchée. Cette détermination est néanmoins, en dernière analyse, l'objet essentiel de l'instrument, son but final.

M. Legras, garde-barragiste à la Gileppe, est l'inventeur d'une nouvelle cuvette évaporatrice qui fonctionne depuis quatre ans et qu'il soumet à l'appréciation des hommes compétents.

Jusqu'ici, les meilleurs instruments connus dans l'espèce, voire même celui de Delahaye, installé à Montsouris, celui de Piche que le Congrès de Vienne recommandait en 1880 pour toutes les stations météorologiques, et plus encore le dernier de Bonani, peuvent servir, selon la remarque de l'*Annuaire de Montsouris*, « lorsqu'on » se propose simplement de suivre les variations » que subit en un même lieu le pouvoir évapo- » rant de l'air dans le cours des saisons ou des » années successives. »

Leur utilité porte, uniquement sur la fixation du pouvoir évaporant *relatif*, et non sur celle du pouvoir *absolu*. En d'autres termes, on pourra tout au plus s'assurer, en se tenant à un même instrument, du *rapport* de l'évaporation d'une année à l'autre, d'une saison à l'autre, mais il est impossible de tirer des nombres que ces instruments fournissent une moyenne générale pour l'évaporation annuelle probable à la surface de la terre. Les évaporomètres connus ne peuvent préciser l'épaisseur de la tranche d'eau enlevée périodiquement aux eaux répandues sur la surface du globe. Conséquemment, ils ne peuvent aider à trancher la question de l'évaporation absolue.

Et d'où résulte cette impuissance? Voici ce que nous écrivions naguère (1) à ce sujet : c'est que l'eau des évaporomètres en usage se trouve dans des conditions factices, très différentes des conditions naturelles. L'atmosphère y agit sur un volume d'eau non seulement très réduit, mais encore forcément en contact avec la paroi d'un récipient soumis par le côté extérieur à l'action troublante de l'atmosphère. La cuvette, surchauffée en été, trop refroidie en hiver, ne peut évaporer comme l'eau dans son lit ou dans son cours naturel. L'évaporation est nécessairement artificielle.

M. H. Wild, directeur de l'Observatoire de Pawlowsk, près Saint-Pétersbourg, a bien imaginé un évaporomètre flottant. L'eau renfermée dans l'appareil se trouve dans des conditions de température et d'exposition, par rapport au vent, identiques à celles de la pièce d'eau qui le supporte ; mais, si l'eau de la cuvette n'y séjourne pas à plein bord ou que la paroi émerge au-dessus de l'eau sans être incessamment refroidie, les indications doivent nécessairement être entachées d'erreur.

L'évaporomètre Legras, en neutralisant l'influence thermique de la paroi, devient par là même apte, non seulement à définir le pouvoir évaporant *relatif* de l'atmosphère, mais il aurait le mérite exclusif d'évaluer *d'une manière absolue* la masse de la vapeur d'eau que dégagent *naturellement* les ruisseaux, les fleuves, les cours d'eau près desquels il serait installé. En est-il ainsi ? La science et l'expérience prononceront en dernier ressort.

(1) Cf. Teisserenc de Bort. *Revue scientifique*, t. xxxviii, p. 528.

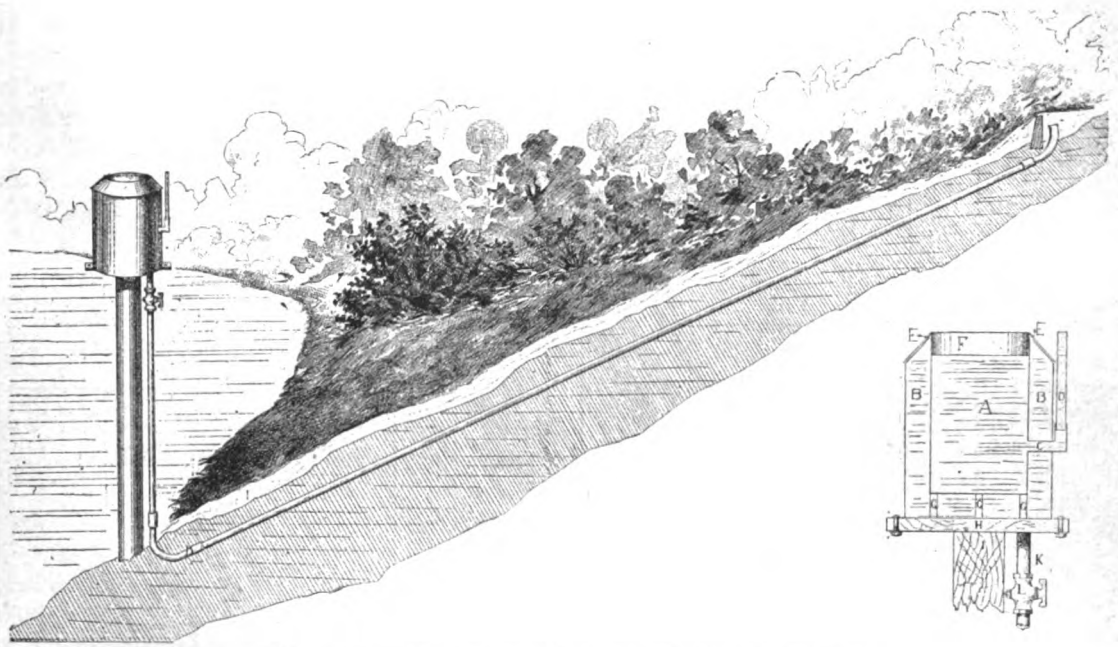
(1) *Nouvelliste de Verviers*, 3 février 1887.

Digitized by Google

Voici la description sommaire de l'appareil :

Dans sa physionomie générale, rien ne le distingue à distance des pluviomètres décuplateurs du réseau météorologique belge. C'est une haute caisse cylindrique couronnée ici, non par un entonnoir, mais par une cuvette évaporatrice circulaire. Cette cuvette est noyée jusqu'au ras de la paroi dans un second vase cylindrique à plus large section qui lui sert d'enveloppe. A l'intérieur de celui-ci grimpe, sans tarir, de l'eau réfrigérante qu'un tube de fer capte sans discontinuité en amont d'un ruisseau qui coule à côté. L'eau de la cuvette ne peut donc s'échauffer latéralement ; ce qui est le point essentiel.

Une fois utilisée, l'eau réfrigérante débouche tout autour par le sommet ; de là, elle s'écoule en se répandant sur une première couverture, inclinée vers l'extérieur. Sur celle-ci, s'étend à trois millimètres de hauteur une seconde toiture de même pente dont le but est d'empêcher l'eau réfrigérante de se projeter dans la cuvette centrale.



Évaporomètre de L. Legras. Vue d'ensemble

Détails de l'appareil. — A. Cuvette évaporatrice. — B. Vase réfrigérant. — C. Tube faisant communiquer les eaux du vase A avec l'extérieur de l'appareil. — D. Verre gradué en millimètres pour la mesure de l'évaporation. — E. Trop plein de l'eau réfrigérante. — F. Espace de 4 à 5 centimètres destiné à recueillir les eaux pluviales. — G. Supports du vase A. — H. I. Charpente sur laquelle l'appareil est monté. — K. Tuyau d'alimentation du vase B. — L. Robinet régulateur.

Avec ce système, on ne voit pas pourquoi le pouvoir évaporant de l'air sur la cuvette ne serait pas sensiblement identique à celui de l'air sur le ruisseau, car la température de la cuvette ne diffère en moyenne de celle du ruisseau que de 0° 8 en plus pour l'été et en moins pour l'hiver, quantité négligeable et sans influence, comme nous le montrerons (1).

(1) L'appareil a fonctionné régulièrement à la Gileppe par les fortes gelées de décembre 1887 ainsi que de janvier et février 1888, avec des *minima* de — 19°, — 18°6, — 15°2. Une couche de glace de 0°01 d'épaisseur environ flottait sur la cuvette sans adhérence aucune avec la paroi.

Il y a bientôt quatre ans que l'auteur surveille et raisonne l'allure de son instrument. Grâce à cette assiduité, il a constaté des corrélations remarquables entre la marche de sa cuvette évaporatrice et certaines manifestations météorologiques.

Nous insérons, ci-contre, un premier tableau indiquant les relations découvertes entre l'évaporation et les variations barométriques ainsi que l'état du ciel.

Examen fait du tableau, on acquiert la conviction qu'à une évaporation accentuée répond sans faillir une baisse barométrique, le ciel se couvre et, chose de tout point remarquable, avec les vents S-E, S, S-O, O et N, toute évaporation de 1 m/m au moins est régulièrement suivie de précipitations d'eau. Ce qui n'empêche qu'avec les

Digitized by Google

vents desséchants du N-E et d'E. à une évaporation, forte même de 2 m/m, ne corresponde pas, pour nos régions, une menace de pluie; mais alors et presque toujours une dépression se constate soit au Sud du continent, soit sur l'Océan. Néanmoins, si le vent vient, dans ces conditions, à passer au Sud, on peut s'attendre à du mauvais temps dans les 24 heures.

Tableau figurant la relation entre l'évaporation donnée par l'évaporomètre, la température de l'air, l'état du ciel et les fluctuations du baromètre.

DATE 1887	Tranche d'eau évaporée en 24 heures	Baromètre réduit à 0°	Température de l'air	ÉTAT DU CIEL	OBSERVATIONS
	m/m			Serein	La tranche d'eau évaporée est relevée une fois par jour, à 8 heures du matin. La température de l'air est la moyenne du maxima et du minima de la veille. Le baromètre est indiqué par la cote relevée à 8 heures du matin.
Janv. 27	0.5	746.4	4°1	Peu nuageux	
» 28	0.5	746.5	3°3	Serein	
» 29	1.0	748.6	3°9	Serein	
» 30	1.0	745.4	3°0	Couvert	
» 31	1.0	743.5	3°5	Couvert	
Févr. 1	0.8	740.1	2°8	Couvert - Pluie	
» 2	0.6	739,6	2°7	Fort nuageux	
» 3	0.4	742.3	6°5	Pluie	
» 4	0.4	747.2	5°1	Fort nuageux	
» 5	0.4	748.7	6°7	Serein	
» 6	0.6	748.3	0°4	Fort nuageux	
» 7	1.4	750.8	3°0	Peu nuageux	
» 8	2.2	752.1	0°4	Peu nuageux	
» 9	2.2	749.1	4°2	Couvert-Neige	
» 10	1.3	745.3	5°6	Couvert-Neige	
» 11	1.9	742.4	4°5	Couvert-Neige	

Le même tableau révèle un autre fait presque paradoxal. L'évaporation, on le sait, s'active lorsque la pression atmosphérique moindrit. La cause est évidemment la détente dans l'élasticité de l'air ; l'effet, l'énergie croissante de l'évaporation. Cela posé, d'où vient que, contre toute attente, l'évaporation se met à augmenter dans la cuvette avant qu'il y ait baisse au baromètre, baisse qui ne se produit que 24 heures, et même deux ou trois jours après ? Le phénomène s'accomplit à rebours. L'effet deviendrait-il cause et *vice-versa* ?

Voici, nous semble-t-il, la solution de l'énigme. En réalité, la loi physique n'est pas infirmée, mais corroborée. L'évaporation dans la cuvette a toujours gagné en intensité, il est vrai, avant la descente du baromètre au poste d'observation de la Gileppe, mais jamais avant l'apparition d'un centre cyclonique soit au large sur l'Océan, soit sur les côtes britanniques. Les deux phénomènes marchent, dirait-on, de front avec une concordance rigoureuse. Leur solidarité est patente. La dépression vient-elle à s'éloigner ou à s'approcher, qu'aussitôt l'appareil se met à évaporer en plus ou en moins, inversement avec la distance. Mais, par exception, si l'instrument se trouve précisément dans la partie centrale du tourbillon cyclonique, alors l'émission des vapeurs est excessivement faible.

L'évaporation étant de sa nature liée à l'évolution dans l'espace du centre cyclonique, on conçoit que, d'après l'allure de l'évaporation, on peut conjecturer de l'existence et de l'éloignement d'une dépression, c'est-à-dire, qu'avant la réception de la carte quotidienne de l'Observatoire de Bruxelles, on peut déjà pronostiquer la marche du baromètre. Nous en fournissons dans le second tableau un exemple à l'appui. On y verra que, par déduction, on peut, jusqu'à un certain point, prévoir le temps du lendemain.

Marche du baromètre annoncée par l'évaporomètre réfrigérant.

DATE 1887	Tranche d'eau évaporée en 24 heures	PRÉVISIONS 1° Fondées sur l'évaporation avant la réception des cartes de l'Observatoire Royal.	PRÉVISIONS 2° Justifiées le lendemain par les cartes quotidiennes de l'Observatoire Royal de Bruxelles.
	m/m		
Janv. 25	1.5	Une dépression doit exister sur la mer.	Le bulletin annonce que cette dépression existe.
» 26	0.8	La dépression d'hier semble se combler ou disparaître.	La dépression d'hier s'est dirigée vers le Nord-Est.
» 27	1.2	Une nouvelle dépression doit exister au large.	Une dépression (755 m/m) est au Nord de l'Irlande.
» 28	0.5	La dépression d'hier doit diminuer d'intensité.	La dépression d'hier s'éloigne.
» 29	0.5	Pas de changement.	La dépression du N. n'avance pas.
» 30	1.0	Une dépression approche.	Il passe au N. de l'Irlande une dépression profonde (730 m/m).
» 31	1.0	La dépression d'hier menace toujours.	Une bonne partie de la Belgique a été couverte par un brouillard intense.
Févr. 1	1.0	Pas de changement dans la situation.	Il passe au N. de l'Irlande une dépression profonde (750 m/m).
» 2	0.8	La dépression semble s'éloigner.	La dépression d'hier disparaît au N. des Iles Britanniques.
» 3	0.6	Pas de dépression menaçante à craindre.	Une dépression est tout à fait au N.-O. des Iles Britanniques (740 m/m).

Faisons un dernier pas. Le nouvel évaporomètre pourrait ouvrir un nouveau champ aux recherches météorologiques. Voici un troisième

Digitized by Google

tableau où se trouvent rapportées les cotes d'évaporation d'un trimestre d'été et d'un trimestre d'hiver.

Tableau indiquant l'évaporation constatée à la Gileppe du 23 avril au 31 décembre 1886.

Dates	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1		2.0	1.3	1.5	1.5		2.0	1.2	0.8
2		2.5	0.0	1.7	»		1.0	0.0	»
3		2.5	0.5	1.5	2.0		0.5	0.5	»
4		4.0	0.7	0.0	1.5		1.5	0.3	»
5		3.5	2.0	1.0	1.8		2.0	0.5	»
6		3.5	2.0	1.0	0.0		1.0	1.4	0.7
7		2.0	1.0	0.5	0.0		0.8	1.0	1.5
8		3.0	1.0	0.7	»		1.0	0.0	2.5
9		2.5	1.0	1.2	1.5		0.5	1.0	1.3
10		3.5	0.5	1.8	1.5		0.6	1.0	1.3
11		1.8	1.0	2.0	1.0		0.5	0.4	0.9
12		1.1	0.7	1.0	1.5		0.0	0.5	0.8
13		2.9	1.8	0.5			1.0	0.0	1.2
14		0.5	2.0	1.2			1.0	0.0	1.0
15		1.5	1.6	1.5			0.0	0.7	1.5
16		0.4	1.8	»			0.0	0.8	0.7
17		1.0	0.5	0.2			0.8	1.0	1.8
18		1.2	3.5	1.3			0.5	1.0	1.0
19		3.0	2.5	1.5			1.0	1.5	1.0
20		2.0	0.0	1.5			1.2	1.6	0.0
21		2.0	0.3	1.8			0.0	1.5	
22		1.0	0.0	0.5			2.0	1.0	
23	2.0	1.7	0.3	0.0			1.2	1.0	
24	1.0	0.7	0.5	0.5			1.8	»	
25	2.0	0.9	1.5	0.5			2.0	0.4	
26	2.0	1.4	1.5	0.5			2.0	0.0	
27	3.0	1.5	0.7	1.0			1.0	0.5	
28	1.0	3.0	0.8	2.3			0.0	1.2	
29	0.6	0.5	2.5	1.5			0.8	1.3	
30	2.0	2.0	0.5	3.0			0.2	0.5	
31	»	0.5		1.0			0.4		
	13.6	59.6	34.2	31.7			28.3	21.8	18.0

Manque d'eau réfrigérante.

Manque d'eau réfrigérante.

Manque d'eau.

Hormis au mois de mai, où les végétaux, en pleine croissance, s'assimilent d'énormes quantités de vapeurs d'eau puisées dans l'atmosphère, les lames liquides enlevées dépassent rarement une épaisseur de 2 m/m. A chaque saison, tous les jours offrent une même physionomie : pas de chiffres extraordinaires, uniformité remarquable, hiver et été se ressemblent. Néanmoins les traités de météorologie, les annuaires, les statistiques, etc., prenant comme base les données des évaporomètres en usage, assignent selon les mois et les saisons des nombres différents, fort élevés parfois, et tout à fait incompatibles avec les nôtres. Ces nombres s'échelonnent en progression ascendante de décembre à mai ou juillet. Le premier terme étant, par exemple, 10 m/m d'eau évaporée, le dernier indiquera 140 m/m, c'est-à-dire une évaporation 14 fois plus considérable. L'atmosphère aspire-t-elle avec cette puissance et selon cette loi progressive? La cuvette dit non. Faut-il la croire?

Si par hasard elle était véridique, pourra-t-on désormais se contenter d'appliquer pour l'évaporation en grand, à l'air libre, la formule usuelle des laboratoires : que la grandeur de l'évaporation dépend de la température du liquide, de la température et de l'état hygrométrique de la couche d'air en contact, de la rapidité avec laquelle cet air se renouvelle? Comme ces causes sont excessivement variables en durée et en grandeur, il faudrait pour la cuvette réfrigérante comme pour toute autre, que le pouvoir évaporant changeât profondément avec les saisons, le vent, la chaleur, la sécheresse, etc. Il n'en est rien, cependant. D'après le tableau, l'évaporomètre fonctionne quelquefois diamétralement en sens contraire. L'évaporation s'active même avec une baisse de température, se ralentit jusqu'à l'annulation aux canicules; prend de la vigueur en pleine averse. Les causes énumérées n'expliquent point de telles anomalies : il faut avoir recours à un autre facteur.

Selon M. Legras, l'agent déterminant du phénomène est doué à lui seul de la presque totalité de la force vaporisante, c'est l'aspiration prodigieusement énergique du tourbillon cyclonique, appelé avec beaucoup de justesse par M. Teisserenc de Bort, un des deux grands centres d'action de l'atmosphère. A lui seul, il explique la production, la rapidité et la mesure de l'évaporation.

Cette hypothèse, estimons-nous, peut être soutenue avec quelque fondement. En effet, dans un article remarquable de *Ciel et Terre* (1er janvier 1888) où il est traité de l'*Influence des bourrasques sur la scintillation des étoiles*, l'auteur constate d'abord que, lors de la tempête mémorable qui a sévi sur notre région du 8 au 10 décembre 1886, la scintillation devint excessivement forte dès la soirée du 7, avant que le baromètre commençât à descendre et que le cyclone annoncé d'Amérique eût atteint l'Irlande. « Cette avance des indica-
» tions données par la scintillation, ajoute ensuite
» l'auteur, prouve incontestablement que le
» trouble produit dans l'atmosphère par l'appro-
» che d'une forte dépression s'étend, dans les
» régions supérieures de l'air, à des distances
» beaucoup plus considérables que son influence
» déprimante sur le baromètre ne s'exerce dans
» les régions inférieures. »

M. Legras, adoptant cette théorie, l'étend aux évaporomètres, qui, à l'instar de la lumière des étoiles, seraient influencés, eux aussi, par les cyclones, encore à grande distance. Ce qui accrédite cette opinion, c'est le mode selon lequel la cuvette a évaporé lors de la tempête phénoménale dont il est parlé plus haut. La plus forte

Digitized by Google

évaporation précéda de 24 heures, comme on le voit au tableau suivant, le point le plus bas qu'atteignit la chute du baromètre.

Décembre 1886 — Dépression profonde

Dates	Baromètre réduit à 0°	Évaporation	Dates	Baromètre réduit à 0°	Évaporation
6	735-3	0.7	9	706.5	1.3
7	723-5	1.5	10	718.6	1.3
8	721-5	2.5	11	729.8	0.9

Ici prend fin notre travail. Vu le régime si rationnel de l'évaporation produite par la cuvette Legras, est-ce trop dire que, nonobstant la différence de 0°8 de leurs températures réciproques, la cuvette et l'eau naturelle vaporisent d'une façon équivalente et que le nouvel évaporomètre appelle l'attention des esprits sérieux? Nous ne l'ignorons pas, son installation suppose à proximité une rivière, une source, etc., ou tout au moins une distribution d'eau sous pression qui puisse fournir constamment l'eau réfrigérante. Heureusement la généralité de nos villes actuelles sont munies d'immenses réservoirs. Il n'y aurait que la raison économique qui pourrait arrêter, sinon les Observatoires, du moins les amateurs.

Quant à la valeur de l'instrument, c'est à l'expérience qu'il appartient de l'établir définitivement. Néanmoins nous augurons bien de l'avenir; car jusqu'ici l'évaporomètre a fonctionné d'une manière uniforme, sans se dédire.

Verviers 1888.

J. Hahn. S. J.

LA VIE ASCÉTIQUE

ET LES COMMUNAUTÉS RELIGIEUSES DANS L'ANCIEN PÉROU (1)

La tendance des lettrés, qui s'occupent aujourd'hui de l'histoire comparée des religions, est d'expliquer toute similitude extérieure par une origine commune. Une institution quelconque des peuples anciens a-t-elle des traits de ressemblance avec une pratique chrétienne, on n'hésite pas à proclamer que le christianisme n'a été qu'un plagiaire et que ses auteurs ont copié les Gentils. Il en est spécialement ainsi dans le cas du bouddhisme. Il est vrai que le monachisme bouddhique a des pratiques qui ressemblent singulièrement aux coutumes de la vie religieuse chez les chrétiens, et que l'antériorité des institutions bouddhiques est, en certains points, incontestable. Mais s'ensuit-il que nos premiers anachorètes ont été chercher leur modèle dans l'Inde? Évidemment non; la logique s'oppose à cette conclusion. Il est même absolument incroyable que les fondateurs de la vie monastique en Syrie ou en Égypte aient eu la moindre connaissance de ce qui se passait au-delà de l'Indus ou de l'Himalaya.

On fait aujourd'hui, dans la science des religions, ce qu'on faisait jadis en étymologie. Deux mots avaient-ils une physionomie semblable, on les proclamait apparentés, et l'on expliquait l'un par l'autre. C'était l'époque de la science du langage dont Voltaire se moquait à si juste titre. Depuis lors, des principes vraiment scientifiques ont été formulés et établis en linguistique, et personne aujourd'hui n'oserait recourir aux procédés étymologiques du siècle passé. Pourquoi faut-il qu'en hagiographie la science n'ait pas encore acquis les mêmes droits? Là règne encore le principe d'assimilation qui avait fait la gloire de l'*Etymologicum magnum*, et qui ferait aujourd'hui la honte du linguiste qui oserait y recourir. Dès qu'il s'agit de mythe ou d'un point de croyance quelconque, le vieux principe reparaît, avec tout son appareil d'argumentation, et il règne en maître dans l'étymologie des faits et des idées. Je ne puis m'empêcher de croire, qu'ici encore, on doit appliquer l'axiome de droit : *is fecit cui prodest*, le coupable est celui qui devait en profiter. Les théories acatholiques ont tout intérêt à ne laisser voir, dans la religion du Christ, qu'une copie de religions antérieures, et cet intérêt empêche leurs partisans d'apercevoir le vice de leurs procédés. Pour le bouddhisme en particulier, la chose est d'autant plus étonnante qu'il n'était nullement besoin d'y recourir pour appuyer la thèse. Bien des siècles avant Çâkyamuni, l'Inde avait ses ascètes, ses anachorètes pénitents, qui cherchaient déjà à dompter la nature humaine et à la rendre capable de rentrer dans le *Grand Tout* par une épuration parfaite. Les lois de Manou nous donnent une description complète de leur vie, et certes elle ne laisse rien à envier aux âmes avides d'immolation religieuse. Les brahmanes, simples humains, ont donc inventé cela chez eux. S'il en est ainsi, pourquoi les chrétiens n'auraient-ils pas pu faire

(1) *Revue des questions Scientifi*

Digitized by Google

de même en leur pays, sans demander à autrui des inspirations que les pénitents de l'Inde n'avaient reçues de personne? Voilà ce que la logique la plus élémentaire dicterait aux esprits non prévenus. Mais, quand la logique est gênante, faut-il l'écouter?

Si l'on étudiait l'histoire dans les faits authentiques, et non dans le mirage des systèmes préconçus, on reconnaîtrait sans peine que la conscience, partout où elle s'est suffisamment développée, a dévoilé aux hommes les mystères de la pénitence. La lumière, qui éclaire tout homme venant en ce monde, leur a fait apercevoir ces vérités qui ont formé les brahmanes de l'Inde, comme les Paul et les Antoine de la Thébaïde. Le cœur humain a senti en lui-même des instincts mauvais qu'il devait combattre sans fin ni trêve. Il a compris qu'en y cédant il déprave sa nature et se sépare de son auteur; que, pour réprimer efficacement ces tendances funestes, il doit aller jusqu'à leur racine et affaiblir, sinon détruire, le principe qui les engendre; enfin que le Créateur et le maître de l'homme est ami de la pureté, du sacrifice, et qu'il les requiert de ceux qui s'approchent de lui pour le servir.

C'est à ces révélations de la conscience que l'on doit attribuer l'institution des vestales romaines, consacrées au dieu de l'élément sacré et pur, comme celle de la vie ascétique des brahmanes ou des moines bouddhiques, et les enseignements de la morale chinoise, qui met au premier rang de ses principes l'obligation de se dompter et de se gouverner toujours soi-même. Car, si les Chinois ne se sont point élevés par eux-mêmes au niveau de leurs voisins de l'ouest, ils n'en ont pas moins compris comme eux, la nécessité de lutter intérieurement contre les appétits sensuels et égoïstes, et de travailler à en tarir la source.

Ce qui d'ailleurs prouvera bien que nous avons affaire, non pas à une invention particulière, isolée, imitée depuis par plusieurs peuples, mais à un vrai postulat de l'intelligence, de la nature même de l'homme, c'est le spectacle de ce qui s'est passé en Amérique avant que les habitants de l'ancien monde y eussent mis le pied.

Ici nous sommes entièrement à l'aise, car nos adversaires ne prétendent pas que les indigènes du nouveau continent ont imité l'ancien. C'est au contraire le cauchemar de certains savants que la simple supposition de relations quelconques entre les deux hémisphères, antérieurement au voyage de Christophe Colomb. Ce que nous trouverons en Amérique ne pourra donc pas être considéré comme originaire de l'Europe ou de l'Asie, mais uniquement comme un produit naturel de la pensée humaine. C'est pourquoi nous attachons une importance notable aux faits qui ont été consignés dans une relation datant des premiers temps de la domination espagnole au Pérou, et dont connaissance a été donnée tout dernièrement à la Société américaine de France (1). L'auteur de cette relation n'est pas connu, on sait seulement qu'il était Jésuite. Il lui a simplement donné le titre de *Relacion anonima;* mais tout dans son livre prouve une œuvre sincère, sérieuse, faite en connaissance de cause et sans préoccupation étrangère à son sujet. La question qui nous occupe n'avait point été posée à son époque, et il ne pouvait penser à faire servir son récit à une solution plutôt qu'à une autre. Il ne songeait pas non plus à prouver la *révélation primitive,* qui ne pouvait être en cause dans une question née seulement avec le second siècle de notre ère. Nous pouvons donc consulter la *Relacion* en toute sécurité, y puiser les renseignements qu'elle contient, et les exposer sans crainte d'erreur. Il est facile du reste d'en contrôler les assertions par d'autres renseignements obtenus d'ailleurs.

Rappelons d'abord quelques points essentiels de la religion péruvienne. La classe sacerdotale croyait à un Dieu suprême, créateur de l'univers, même du soleil, de la lune et des luminaires, et qu'ils appelaient *Ticci Viracoccha.* Les Péruviens, en général, croyaient à l'immortalité de l'âme, et à une vie au delà de la tombe; ils croyaient également aux esprits, et, comme les peuples de l'Asie centrale, ils concevaient pour chaque être une sorte d'archétype spirituel, un esprit, qui en était comme l'idée ou la forme primordiale. Ce fait avait déjà été constaté par Prescott dans son histoire de la conquête du Pérou. Pour eux, l'âme du mort, dans sa vie persévérante, était d'une nature spirituelle, et ils attendaient une résurrection des morts. Leurs croyances distinguent trois mondes : le ciel, séjour des dieux; la terre, séjour des hommes vivants; et l'enfer, placé au centre du globe terrestre. Après la mort, a lieu la rétribution : les hommes vertueux vont au ciel, où en récompense ils jouissent de plaisirs non sensuels, et les méchants sont jetés dans un enfer dont les peines ne semblent pas non plus d'une nature corporelle.

Enfin, d'après les témoignages les plus sérieux,

(1) *Relacion de las costumbres antiguas de los naturales del Peru.* Anonimo, Réédité à Madrid, Tello 1879, 8°. — V. pp. 135-258.

Digitized by Google

la croyance à la résurrection était la cause et le fondement des honneurs rendus aux morts. On peut comparer là-dessus les ouvrages de Garcilaso de la Vega, de Castaing, de Santa-Cruz, de Rivero, de Tschudi, etc.

C'est sur cet ensemble de principes que furent fondées des institutions d'un caractère monastique. Les premiers conquérants y donnèrent très peu d'attention, parce que, comme l'indique la *Relacion anonima,* ils ne songeaient qu'aux trésors des peuples soumis ou plutôt écrasés, et se souciaient très peu de gens auxquels on ne pouvait rien prendre.

La *Relacion* distingue les maisons monastiques des deux sexes. Les hommes se divisaient en deux catégories : 1° les ascètes vivant en communauté, appelés *uscavillulla* ou « humbles mendiants » ; 2° les solitaires, nommés *huancaquilli,* « anachorètes, gens retirés, séparés du monde ». Ceux-ci étaient regardés comme les plus parfaits, et formaient un second degré auquel on arrivait en passant par le premier.

Les moines péruviens se donnaient pour vocation de servir exclusivement le grand dieu Ticci-Viracoccha en s'adonnant aux pratiques de son culte et en domptant leurs passions. Ils avaient un temps d'épreuve après lequel ils entraient définitivement dans la communauté.

Ils pratiquaient la pauvreté et vivaient des revenus communs ou ressources communes de la maison; parfois aussi ils mendiaient, et à leur origine, ils ne vivaient probablement que de mendicité; mais peu à peu les maisons se dotèrent, et les habitants des communautés s'entretinrent au moyen de ces revenus, sans toutefois abandonner complétement la pratique des collectes.

Les ascètes péruviens ne se livraient point à la contemplation. N'ayant aucune connaissance philosophique, aucune idée des spéculations métaphysiques, ils ne connurent rien des tendances mystiques de leurs semblables de l'Asie. Le brahmane, le bouddhiste, étaient principalement plongés dans la méditation de l'Être-Tout ou de la Loi objective ; ils devaient, pour ainsi dire, s'absorber dans ces abstractions et transformer leur être intellectuel en l'objet de ses contemplations. Le moine péruvien ne connut jamais rien de semblable. Sa vie était consacrée à deux fonctions principales : la prière et la pénitence. Il était l'intercesseur en titre du souverain et de la nation, des ministres de la religion et des intérêts publics. Nous ne connaissons rien jusqu'ici des exercices pieux qu'il devait pratiquer, des prières qu'il devait réciter. Ses pénitences, au contraire, ont fait l'objet de plusieurs relations des archéologues américanisants que nous avons cités plus haut.

Le but de ces austérités était de réprimer les passions pour attirer la faveur du ciel par ce sacrifice de la chair et du sang, et pour servir d'exemple, de leçon, aux autres hommes.

Les moines se vouaient à la chasteté perpétuelle. Ils devaient obéissance au supérieur de la communauté, aux Incas, au préposé général des communautés que l'on appelait Villca-Unca. Ce vœu d'obéissance politique est un trait tout spécial des moines péruviens, et s'explique par le caractère sacré qu'avaient pris les Incas en se disant descendus du soleil. On prétend que la plupart d'entre eux étaient eunuques et que beaucoup subissaient l'opération dans leur enfance.

Quand ils jeûnaient, leur abstinence était des plus sévères. Ils ne mangeaient ni viande, ni poisson; ils n'usaient d'aucun assaisonnement délicat, mais se nourrissaient de légumes et d'herbes, principalement de maïs. Le vin leur était interdit. Ces jeûnes, du reste, étaient des plus fréquents. En outre, ils se pratiquaient souvent des saignées en se frappant avec un silex pointu.

Leur costume répondait à leur genre de vie. Une robe noire ou brune très foncée et un manteau de même couleur les enveloppaient complètement. Leur chevelure, très courte et rasée des deux côtés des tempes, leur donnait un air austère et vénérable.

Aussi la foule les tenait en grand honneur. Quand on les voyait s'avancer avec leur aspect de pénitents, maigres, affaiblis par un régime austère, marchant par deux ou trois, l'un derrière l'autre, pour mieux observer le silence, on courait à eux, on les suivait et on les proclamait des saints. Plusieurs d'entre eux, entraînés par l'enthousiasme religieux et les éloges du peuple, croyaient faire œuvre pie en se saignant jusqu'à la mort.

Ce n'était là cependant que le premier degré de la vie pénitente. Après la vie cénobitique venait la vie solitaire; le religieux devenait anachorète. Lorsque la vertu d'un ascète était suffisamment éprouvée et que sa constance paraissait assurée, le chef du monastère lui permettait de se retirer seul dans un lieu désert, pour s'y livrer à des pratiques plus dures encore. Une gorge de montagne, une forêt, un désert était désormais sa demeure. Là, sur un rocher sauvage, au fond d'un antre creusé dans la pierre et la terre, il dormait sur le sol, vivant uniquement de racines

Digitized by Google

et d'eau, et se donnant fréquemment la discipline avec une corde à gros nœuds.

Dans les relations qui concernent cette vie anachorétique, nous trouvons un fait qui complète les données précédentes sur la religion du Pérou et lui restitue son caractère, plus en harmonie avec l'état général de l'humanité préchrétienne. Ces solitaires ne vénéraient pas seulement le Créateur universel, mais adressaient aussi leurs hommages aux astres, et principalement au soleil; ils se faisaient de petites chapelles, où ils plaçaient des images représentant les génies de la nature.

Leur réputation attirait auprès d'eux des admirateurs crédules, qui leur attribuaient des rapports intimes avec les dieux, des connaissances surhumaines. On venait les consulter sur la réussite des entreprises, la destinée des proches, le sort des amis éloignés ou disparus, etc. Ils étaient les nécromanciers, les chiromanciers, les diseurs de bonne aventure et les spirites de l'époque.

Ces pratiques religieuses étaient généralement continuées jusqu'à la mort.

C. de Harlez.

(A suivre.)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 septembre 1888

Présidence de M. des Cloizeaux

Généralisation d'un théorème de Gauss. — Gauss a démontré ce théorème, devenu classique :

« *Quel que soit le corps attirant, la valeur moyenne du potentiel aux différents points d'une sphère est égale au potentiel relatif au centre de cette sphère.* »

La démonstration suppose la sphère extérieure au corps attirant.

M. Bertrand a étudié ce que devient le théorème quand cette condition n'est pas remplie.

En substituant à la sphère pleine une surface sphérique, le théorème de Gauss n'est pas changé.

Si la surface sphérique enveloppe le corps attirant, la valeur moyenne du potentiel est égale à la masse attirante divisée par le rayon de la sphère.

Si le corps attirant est en partie intérieur à la sphère et en partie extérieur, la valeur moyenne du potentiel sur la surface sphérique est égale au potentiel au centre de la sphère de la partie extérieure de la masse attirante, plus la masse intérieure à la sphère, divisée par le rayon de la sphère.

» Le théorème de Gauss est la traduction géométrique de l'équation.

$$\frac{d^2V}{dx^2} + \frac{d^2V}{dy^2} + \frac{d^2V}{dz^2} = 0.$$

La généralisation précédente, dans le cas où la surface sphérique est infiniment petite et située dans l'intérieur de la masse attirante, équivaut à l'équation

$$\frac{d^2V}{dx^2} + \frac{d^2V}{dy^2} + \frac{d^2V}{dz^2} = -4\pi\rho.$$

On en déduit que l'électricité libre, d'après les conditions d'équilibre admises par les géomètres dans la théorie de l'électricité statique, doit se porter à la surface des corps : la valeur constante de V serait sans cela impossible.

Les théorèmes sur le potentiel moyen d'une couche sphérique ont l'avantage de se démontrer sans aucun calcul; ils sont la traduction immédiate d'une identité algébrique; l'intervention des équations différentielles qui les traduisent est inutile à la démonstration aussi bien qu'à celle des corollaires qui s'en déduisent.

Sur l'action physiologique de l'Hedwigia balsamifera. — MM. Gauchee, Combemale et Marestang ont étudié les effets physiologiques d'extraits aqueux et alcooliques du bois et de la racine de l'*Hedwigia balsamifera* (bois-cochon, sucrier de montagne.)

L'extrait alcoolique est plus toxique que l'extrait aqueux, et les extraits de la tige sont plus toxiques que ceux de la racine. — L'extrait aqueux de la tige, tue un cobaye en vingt minutes à la dose de 0 gr. 53 par kilogramme de l'animal. L'Hedwigia balsamifera est un poison nerveux, hypothermisant, paralysant et convulsivant.

Complément à la théorie des déversoirs en mince paroi; influence, sur le débit d'arrivée des vitesses des filets fluides; applications, par M. J. Boussinesq. — Observations des comètes Brooks et Barnard, faites à l'observatoire de Bordeaux, par MM. J. Rayet et Courty.

BIBLIOGRAPHIE

Syrie, Palestine, Mont-Athos. Voyage aux pays du passé, par le vicomte Eugène-Melchior de Vogué.— Paris, Plon, Nourrit et Cie. 1 vol. in-18.

Le livre de M. Vogüé est un livre d'écrivain : le nom de l'auteur le dit assez et on s'en aperçoit vite à la lecture. C'est aussi le livre d'un chrétien et d'un Français dont le cœur bat à tous les grands souvenirs qu'il rencontre sur sa route. Ce ne sont pas seulement les traces du Dieu fait homme et celles des Apôtres qu'on trouve sur cette terre, ce sont aussi plus fréquentes que celles des autres peuples, celles des Français, des *Francs*, pour employer le terme consacré. Ce n'est pas un petit honneur pour notre pays que d'être si étroitement associé, des croisades à l'époque actuelle, à de pareils souvenirs. Remercions M. de Vogüé de les avoir fait revivre, et souhaitons que la France actuelle ne se laisse pas arracher un héritage que convoitent ardemment ses rivales. N'oublions pas qu'en Orient, comme au Canada, Français est synonyme de catholique. — Nous signalons particulièrement ce beau livre aux pèlerins en Terre-Sainte. J.G.

Digitized by Google

De l'Atlantique au Pacifique à travers le Canada et le Nord des États-Unis, par le baron Étienne Hulot. — avec deux cartes. — Paris. Plon. Nourrit et Cie. 1888. — 1 vol. in-18.

Les emprunts faits par le Cosmos à cet ouvrage nous permettent d'être bref sur son compte. Les récits de voyages sont nombreux aujourd'hui. Mais il en est peu qui soient faits avec ce talent et cette sobriété de bon goût dans le choix des détails et des épisodes. La plus grande partie du volume est consacrée à une étude sur le Canada, puisée aux sources mêmes et qui fait honneur à l'auteur, ancien élève de l'École libre des Sciences politiques. Signalons encore, au chapitre XIII, le récit d'une rapide excursion aux merveilles du Parc National, les Geysers, les cataractes de la Yellowstone, le grand Canon, les forêts fossiles. On sait que cette région, formant un rectangle de cent cinq kilomètres de long sur quatre-vingt-dix de large, a été, à cause de ses merveilles naturelles, déclarée inaliénable et placée sous la surveillance de l'État, par le Congrès des États-Unis (1 mars 1872).

J. G.

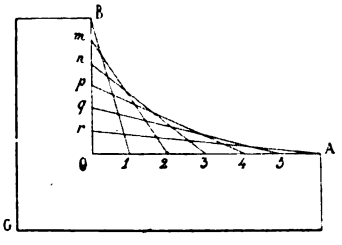
PROBLÈMES

Problème CXXXVI

par Mme Clémence

L'Ellipse des menuisiers

Lorsque les menuisiers ont à découper une ellipse, ils tracent d'abord sur une planche AG deux droites perpendiculaires. Ils marquent sur ces droites les longueurs OA et OB du demi-grand axe et du demi-petit axe.



Avec le compas ils divisent OB en n parties égales, ils en font autant sur OA. Ils tracent à la règle les lignes B-1, m-2, n-3, p-4, etc. Plus les points de division seront multipliés, plus le tracé sera régulier. Avec la scie à chantourner ils découpent l'enveloppe de ces n droites et forment un gabarit GAB qu'ils reportent 4 fois sur le plan pour tracer la courbe complète. Ils obtiennent ainsi un ovale ayant toute l'apparence de l'ellipse. Cependant l'enveloppe AB n'est pas un quart d'ellipse. Quelle est cette courbe?

Solution du problème CXXXIV

Un quadrilatère inscriptible a pour superficie 1764 mètres carrés; suivant l'ordre dans lequel on dispose les côtés, les diagonales prennent deux des trois longueurs 65m, 63m, 56m. Calculer sans tables les quatre côtés.

Réponse :

Soient x, y, z, v les côtés;
$a > b > c$ les diagonales;
S la superficie.

On aura pour équations :

Superficie : (1) $(x+y+z-v)(x+y-z+v)(x-y+z+v)(-x+y+z+v) = 16S^2$

Théorème de Ptolémée (2) $xy + zv = ab$

» (3) $xz + yv = ac$

» (4) $xv + yz = bc$

Effectuons dans l'équation (1) le produit des deux premiers facteurs et celui des deux derniers, nous aurons :

$$\{x^2 + y^2 - z^2 - v^2 + 2(xy + zv)\} \times \{-x^2 - y^2 + z^2 + v^2 + 2(xy + zv)\} = 16\,S^2$$

Ou en vertu de l'équation (2) :

$$4a^2b^2 - (x^2 + y^2 - z^2 - v^2)^2 = 16S^2$$

Et enfin : $x^2 + y^2 - z^2 - v^2 = 2\sqrt{a^2b^2 - 4S^2}$

En groupant de deux autres manières les facteurs de l'équation (1), et en choisissant convenablement une des équations (3) et (4) pour en tenir compte, on aura de la même manière :

$$x^2 - y^2 + z^2 - v^2 = 2\sqrt{a^2c^2 - 4S^2} \text{ et}$$

$$x^2 - y^2 - z^2 + v^2 = 2\sqrt{b^2c^2 - 4S^2}$$

Donnant aux lettres connues leurs valeurs numériques, nous pourrons écrire :

$$x^2 + y^2 - z^2 - v^2 = 2\times 2079$$
$$x^2 - y^2 + z^2 - v^2 = 2\times 896$$
$$x^2 - y^2 - z^2 + v^2 = 2\times 0$$

Additionnons deux à deux ces trois dernières, nous trouvons :

$$(5)\quad x^2 - v^2 = 2975$$
$$(6)\quad x^2 - z^2 = 2079$$
$$(7)\quad x^2 - y^2 = 896$$

Ces trois équations permettent d'éliminer y, z, v dans l'équation (2) qui devient :

$$x\sqrt{x^2 - 896} + \sqrt{(x^2 - 2079)(x^2 - 2975)} = 4095$$

L'évanouissement des radicaux donne l'équation bicarrée :

$$x^4 - 2975\,x^2 - 2\,250\,000 = 0$$

L'unique racine réelle et positive est $x = 60$

Les équations (5), (6), (7) donnent ensuite $v = 25$, $z = 39$, $y = 32$

Un amateur a C...

Solutions justes.

Mme Clémence à Marseille. — M. Sagot à Dijon — X. Y. Z. à Guéret.

Digitized by Google

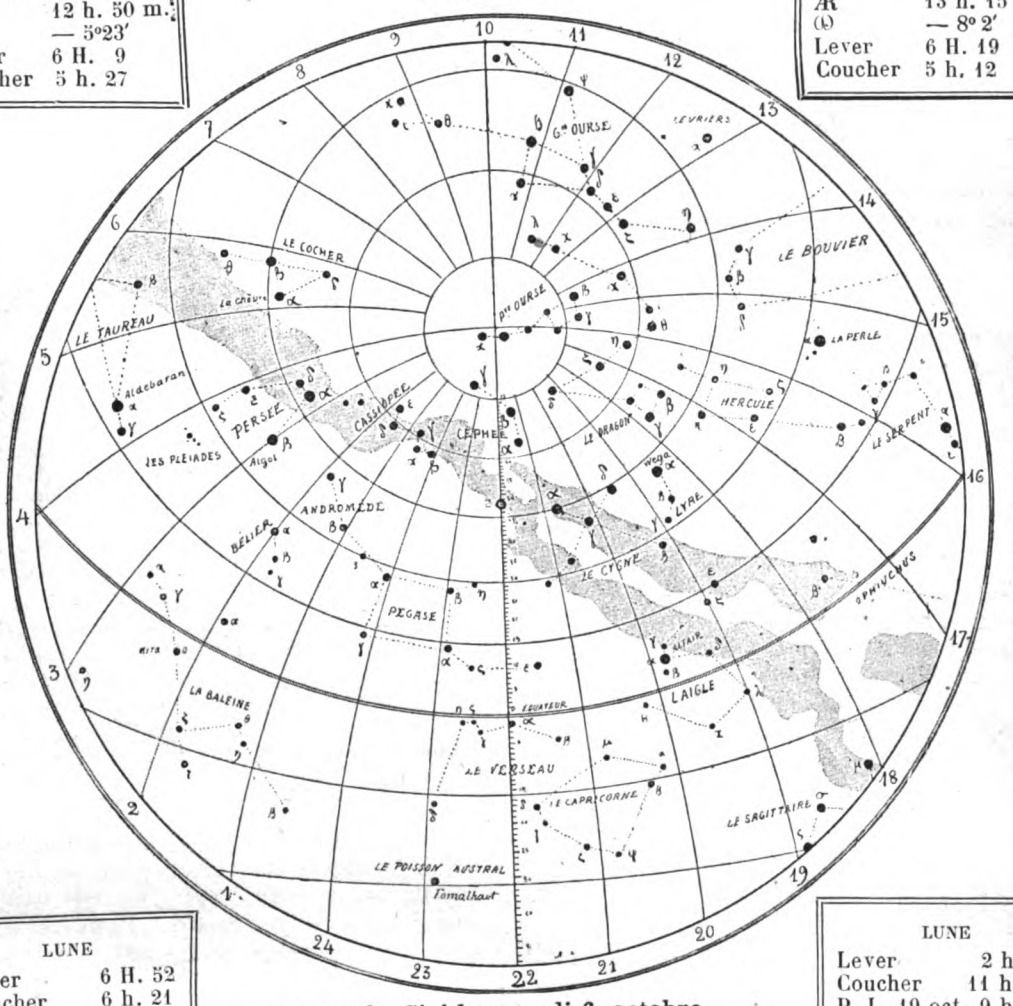
SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	12 h. 50 m.
⊕	— 5°23′
Lever	6 H. 9
Coucher	5 h. 27

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 15 m.
⊕	— 8° 2′
Lever	6 H. 19
Coucher	5 h. 12

du samedi 6 octobre



au samedi 13 octobre

LUNE	
Lever	6 H. 52
Coucher	6 h. 21
P. Q. le 12 à	5 H. 38

Aspect du Ciel le samedi 6 octobre
à 9 h. 15 du soir.

LUNE	
Lever	2 h. 49
Coucher	11 h. 59
P. L. 19 oct.	9 h. 18

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	⊕	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	14 h. 21	—16°56′	8 H. 36	1 h. 19	6 h. 1
Vénus	Vierge	14 18	—13°39′	8 H. 17	1 h. 16	6 h. 15
Terre						
Mars	Scorpion	17 5	—24°28′	0 h. 4	4 h. 3	8 h. 2
Astéroïdes						
Jupiter	Scorpion	16 8	—20°25′	10 H. 42	3 h. 5	7 h. 29
Saturne	Lion	9 21	+16°18′	1 H. 1	8 H. 19	3 h. 42
Uranus	Vierge	13 6	— 6°15′		0 h. 2	
Neptune	Taureau	4 1	+18°54′		3 H.	

MÉMORANDA

Points de repère pour reconnaître au ciel, par à peu près, les signes d'ascension droite correspondant aux 24 heures :

O ou XXIV traverse Andromède α.
I — Cassiopée et Andromède β.
II — Bélier α — Mira Ceti.
III — Persée (Algol).
IV ou XXIV entre Aldébaran et les Pléiades
V — Cocher (Capella).
VI — à l'Occident de β Cocher et de α Orion.
VII — centre des Gémeaux et du Grand Chien.
VIII — entre Procyon et l'amas du Cancer
IX — à l'Occident de « la Crèche ».
X — le Lion (Régulus).
XI — α et β Grande Ourse, — δ Lion
XII — δ Grande Ourse.
XIII — α des Lévriers.
XIV — α Dragon, voisinage d'Arcturus
XV — β Petite Ourse — β Bouvier.
XVI — Couronne — Serres du Scorpion
XVII — Carré d'Hercule.
XVIII — Pôle de l'écliptique.
XIX — Occident de la constellation de la Lyre.
XX — centre du Cygne.
XXI — entre le Cygne et Pégase.
XXII — centre du pentagone de Pégase.
XXIII — β et α Pégase — Fomalhaut.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Aux pêcheurs à la ligne. — Un amateur émérite de la Loire dévoile un secret de l'art :

Ne pas être vu du poisson que l'on veut prendre, voilà le véritable et grand secret.

Si vous voulez faire de belles captures, dissimulez autant que possible votre présence; cachez-vous derrière les arbres et les osiers qui bordent la rivière. Si la rive est complètement nue, tendez votre ligne, posez-la sur le pré (si toutefois un permis de pêche vous autorise à ne pas tenir la ligne à la main), et placez-vous juste à la distance qui vous permettra de surveiller votre flotte, en montrant à peine la tête. Le poisson, ne voyant rien qui soit de nature à l'alarmer, s'approchera et mordra à l'hameçon.

Voulez-vous, par exemple, prendre de beaux juernes (j'entends des poissons de une à trois livres), placez-vous derrière un rideau d'osiers par-dessus lesquels vous ferez passer votre ligne, amorcée avec un papillon, un grillon ou des sauterelles que vous maintiendrez à la surface de l'eau. Si le juerne est abondant dans le cours d'eau où vous pêchez, vous ne tarderez pas à faire une bonne prise, qui sera suivie de beaucoup d'autres.

De la même façon, avec une sauterelle, vous pourrez prendre le gardon et le dard.

Ce genre de pêche est fort amusant, parce que c'est le seul qui permette de voir le poisson au moment où il saisit l'appât. Mais, je le répète, la condition essentielle, pour réussir, est de ne pas être vu.

Croyez-moi, le *secret* que je vous indique laisse bien loin derrière lui tous les prétendus moyens que chaque jour on imagine dans le but d'attirer le poisson.

Jetez dans la rivière toutes les drogues que les spéculateurs pourront vous vendre, employez les appâts les mieux recommandés, les plus alléchants, vous n'arriverez absolument à rien si le poisson vous voit.

Coller le papier sur le métal poli. — Il n'est pas facile de fixer le papier sur le métal, surtout si celui-ci est bien poli. Quelle que soit la matière employée, au bout de peu de temps le moindre effort permet d'enlever le papier qui emporte avec lui la colle dont on s'était servi présentant une surface aussi polie et brillante qu'une glace. Tous ceux qui ont eu de ces horloges à bon marché, dans lesquelles le cadran est formé d'une feuille de papier imprimée, collée sur un disque de zinc, connaissent les ennuis que cause cette difficulté de faire adhérer le papier à la plaque métallique.

On peut tourner cette difficulté : on plonge le métal dans une solution chaude, concentrée, de soude; on le frotte alors avec un chiffon, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec et on applique sur la surface une couche de jus d'oignon. Désormais, le papier enduit d'une colle quelconque adhèrera si parfaitement, qu'il sera absolument impossible de l'enlever.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

OCTOBRE, NOVEMBRE, DÉCEMBRE 1888

EXCURSIONS

aux stations hivernales et balnéaires

DES PYRÉNÉES

Des billets d'aller et retour, avec réduction de 25 0/0 sur les prix calculés au tarif général d'après l'itinéraire effectivement suivi, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau de la Compagnie d'Orléans pour :

Arcachon. — Bagnères-de-Bigorre. — Bagnères-de-Luchon. — Biarritz. — Hendaye. — Laruns-Eaux-Bonnes. — Pierrefitte-Nestalas. — Pau. — Saint-Jean-de-Luz. — Argelès-Vieuzac. — Ax. — Salies-de-Béarn. — Saint-Girons. — Ussat-les-Bains.

Durée de validité : 10 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

Tout billet d'aller et retour délivré pour un parcours de plus de 500 kilomètres donne droit pour le porteur à un arrêt en route à l'aller comme au retour. Toutefois, la durée de validité du billet ne sera pas augmentée du fait de ces arrêts.

La période de validité des billets d'aller et retour peut, sur la demande du voyageur, être prolongée deux fois de 5 jours, moyennant le paiement aux administrations, pour chaque fraction indivisible de 5 jours, d'un supplément de 10 0/0 du prix total du billet aller et retour.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : PETITHENRY

613-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François Ier. — Paris.

VIEL
Bibliothèque

TOUR DU MONDE

ROME

La crémation. — Le Saint-Siège, officiellement consulté sur la question de la crémation des corps, par un grand nombre d'évêques et de catholiques, vient de formuler une décision positive.

La décision du tribunal romain, sanctionnée par Léon XIII, interdit comme un abus condamnable de brûler les corps humains, le mode d'inhumation des chrétiens étant fondé sur l'usage constant de l'Église et consacré par ses rites liturgiques.

MÉTÉOROLOGIE

Éruptions aux Philippines. — Au moment où l'activité volcanique se révélait d'une façon si terrible au Bendaï-san, au Japon, à la fin de juillet, sur cette immense fracture de l'écorce terrestre qui va du Kamschatka au détroit de la Sonde, une autre manifestation s'y produisait aux Philippines où un ancien volcan, le Mayon, entrait en éruption, faisant périr 300 personnes, détruisant des centaines de maisons sous les laves et les cendres et semant une immense panique dans toute la contrée. A cette même époque, les volcans du groupe des Bissayar s'ouvraient également, et on pense que là aussi, le nombre des victimes est considérable.

ÉLECTRICITÉ

Nouvel appareil de déperdition de l'électricité dans les paratonnerres. — Une des conditions importantes de la construction des paratonnerres est de rendre aussi parfaite que possible la communication des conducteurs avec le sol, afin de procurer un prompt écoulement à la foudre. En Italie, une ordonnance du ministère de la guerre prescrit de relier l'extrémité inférieure des conducteurs des paratonnerres établis sur les bâtiments militaires à une lame de plomb de 2 millimètres au moins d'épaisseur et de 1 mètre de surface, ou bien à une corbeille cylindrique formée de barres de fer étamé de 12 millimètres de diamètre et de 1m,80 de hauteur ; cette corbeille doit être remplie de coke et entourée d'une toile métallique.

La *Rivista di Artiglieria e Genio* signale un nouvel appareil de déperdition de l'électricité, proposé par M. Baretta, qui consiste en une lame de cuivre ou de fer ondulé, roulée en un cylindre de 0m,80 de diamètre et de hauteur. Toutes les ondulations sont munies à l'extérieur et à l'intérieur de pointes coniques en cuivre espacées entre elles de 0m,10, et les bords libres de la lame sont taillés en dents de scie. On obtient ainsi une large surface de contact avec le sol et une décharge rapide du fluide électrique.

Lorsque cet appareil doit être placé dans un terrain sec et rocheux, M. Baretta en modifie l'installation de la manière suivante :

Dans une tranchée de 1m,50 de profondeur, sur une couche de coke réduit en petits morceaux et bien tassé, une première lame de cuivre ondulé est étendue horizontalement et recouverte de coke sur une épaisseur de 0,25 ; on étend ensuite une seconde lame qu'on relie à la première par des attaches de bronze aux extrémités, on verse une troisième couche de coke et l'on ferme la tranchée avec de la terre bien damée. *(Revue Int. de l'Électricité.)*

Fils morts et fils vivants. — Les Américains appellent *fils morts* ceux dans lesquels ne passe aucun courant, et *fils vivants* ceux qui sont en service et transportent de l'énergie électrique à une tension plus ou moins élevée. On sait qu'à New-York les conducteurs sont aériens et se trouvent, en général, dans un assez piteux état, au point de vue de l'isolement, pour que leur contact soit quelquefois dangereux.

Aussi un poseur de lignes américain a-t-il défini assez plaisamment le moyen qui permet de distinguer ces fils. Le seul procédé efficace pour distinguer les fils vivants des fils morts consiste à les toucher. Si vous ne recevez aucun choc, c'est que le fil est mort ; si vous recevez un choc, c'est vous qui êtes mort et le fil vivant.

Le procédé est renvoyé aux Commissions administratives compétentes en vue d'un nouveau règlement. *(Électricien.)*

GÉOGRAPHIE

L'expédition au Groënland. — L'expédition du Dr Nausen, partie pour traverser le Groënland, est attendue à Copenhague vers le milieu d'octobre.

Si les hardis explorateurs ont pu achever leur tâche, ils ont quitté la baie de Disco le 16 septembre sur le navire à voiles le *Peon* qui a dû les y attendre jusqu'à cette date ; s'ils l'ont manqué, ils

Palais des Arts

Digitized by Google

devront passer l'hiver au Groënland, toute communication devenant impossible avec ces parages jusqu'au prochain printemps.

Les lacs de la Sibérie. — Les faits signalés par M. Yadrintseff, qui révèlent un assèchement progressif des lacs de la Sibérie, ont amené la Société de géographie russe à entreprendre une exploration et une étude générale de tous les lacs de l'empire. Des instructions ont été demandées sur les voies à suivre dans cette enquête au Dr Forel de Genève, un spécialiste en la matière ; elles ont été répandues à profusion, et il est à espérer que l'on aura bientôt réuni assez de documents pour établir des données certaines qui permettront de poursuivre avec fruit l'étude du phénomène signalé.

Un projet de pont sur le Sund. — Nous avons parlé du projet du tunnel sous le Sund, abandonné depuis; voici que l'on propose aujourd'hui un pont entre Elseneur, en Danemark, et Helsingborg, en Suède, il aurait cinq kilomètres et demi de longueur.

C'est, sur une moins grande échelle, la même suite de projets que ceux qui ont le Pas-de-Calais pour objectif.

Mais tandis que pour le Pas-de-Calais les ingénieurs admettent la chose possible, quelles que soient les difficultés techniques à surmonter, (M. Hersent est l'auteur d'un projet de pont), on se récrie en Angleterre sur la hardiesse de l'œuvre proposée pour traverser le Sund.

L'eau y atteint une profondeur de 21 mètres, et cela semble une difficulté insurmontable. Dans le Pas-de-Calais cette même profondeur va à 70 mètres.

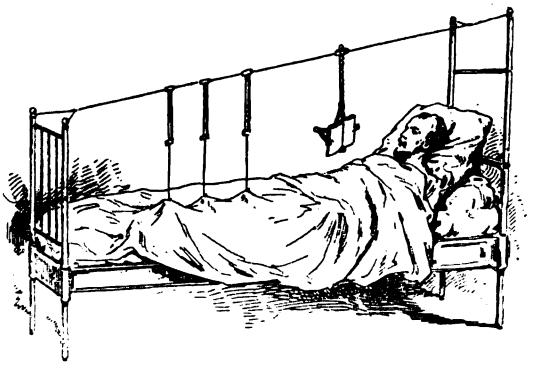
MÉDECINE

L'alcoolisme. — Plus on approfondit l'étude des alcools, plus on les trouve dangereux et pernicieux pour la santé publique. A mesure que la chimie découvre de nouveaux corps dans les alcools livrés à la consommation, la physiologie expérimentale en révèle l'action toxique. M. Laborde vient d'en donner une nouvelle démonstration dans une étude expérimentale sur le bouquet des vins, l'eau-de-vie, les liqueurs, l'absinthe, le vermouth, le bitter. Il a surtout insisté sur l'action convulsivante de certains produits naturels ou artificiels, qui entrent dans la composition de ces diverses substances, en particulier les huiles de vin, le furfurol, l'aldéhyde salycilique, le salicylate de méthyle, produits dont 1 centimètre cube, introduit dans les veines d'un chien, suffit pour déterminer de véritables attaques épileptiques, rapidement suivies de mort.

Lorsque l'on rapproche ces résultats de l'expérimentation physiologique, des statistiques qui montrent les effrayants progrès de l'alcoolisme, on ne saurait trop insister sur la nécessité d'appeler sur cette grave question toute l'attention des pouvoirs publics. En attendant, nous devons toutes nos félicitations aux courageux expérimentateurs qui, comme M. Laborde, consacrent leur temps et vont jusqu'à sacrifier leur santé à de pareilles études. Les substances dont il s'agit, en effet, substances extrêmement volatiles, sont à ce point toxiques qu'il suffit de les respirer pendant un certain temps pour en être tout au moins fortement incommodé.

(*Gazette des hôpitaux*).

Une installation pour les lits de malades. — M. Delabere May, de Bath, en Angleterre, a fait breveter le dispositif que représentent les figures ci-jointes et qui est destiné à remplacer, dans les lits des blessés, les cerceaux, les cadres si encombrants,

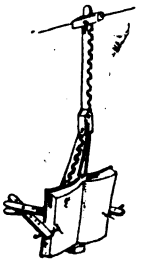


Installation pour lit de malade

et d'un usage si incommode. Un simple fil de fer va de la tête au pied du lit; il porte quelques pendants qui peuvent se déplacer, s'allonger ou se raccourcir à volonté; on y attache, par des crochets, les draps et couvertures que l'on peut ainsi soulever autant qu'on le veut et au point nécessaire.

Après l'utile, l'agréable :

M. Delabere May fait encore courir sur ce fil de fer un petit système articulé, qu'une crémaillière permet de fixer à la hauteur convenable; les branches du système sont combinées pour pouvoir saisir un livre, le tenir ouvert sous l'inclinaison voulue pour qu'il soit exactement devant les yeux du lecteur dont la tête repose sur l'oreiller.



Le porte-livre

La fièvre jaune dans la Floride. — On avait espéré que l'épidémie de fièvre jaune, qui s'est déclarée au printemps en Floride, s'éteindrait avec la saison chaude. Il n'en est rien ; elle sévit plus violente que jamais et son aire s'étend tous les jours aux environs de Jacksonville et de Mac-Clenny. Tous les médecins venus pour combattre le fléau ont été successivement atteints; celui-ci a gagné Decatur dans l'Alabama ; Hendersonville dans la Caroline du

Digitized by Google

Nord; Jackson dans le Mississipi. Les mesures les plus énergiques ont été prises pour enrayer la marche du fléau; mais elles restent impuissantes comme on le voit, et une grande panique règne dans toute la région. Des secours sont envoyés de toutes les parties des États-Unis pour aider les habitants des villes éprouvées, obligés de se réfugier dans des camps, loin de leurs propriétés devenues de véritables foyers d'infection.

ALIMENTATION

Les œufs empoisonnés. — Autrefois, les personnes qui redoutaient de voir glisser quelque poison dans leurs aliments, se mettaient au régime de l'œuf à la coque dont le contenu semble à l'abri de toute adultération. Cette ressource leur manquera désormais; voici la communication que M. Lambert vient d'adresser à la Société de Pharmacie de Lyon.

« Malgré la décision ministérielle, qui, d'après l'avis unanime des Conseils d'hygiène, a interdit le salicylage des aliments, cette pratique, *bien loin d'avoir été abandonnée, se répand au contraire de plus en plus.* C'est ainsi qu'à la liste déjà longue des produits où l'on a constaté la présence de l'acide salicylique, il faut maintenant ajouter les œufs, que leur structure semblait pourtant défendre contre toute addition de substance étrangère.

» On sait que les œufs conservés dans l'eau de chaux prennent un goût peu agréable qui disparaît seulement par la cuisson, aussi ne peut-on pas les manger à la coque, d'autant plus qu'ils se fendillent toujours quand on les plonge dans l'eau bouillante.

» L'acide salicylique en solution aurait, dit-on, la propriété d'empêcher indéfiniment la fermentation putride des œufs, sans altérer leur saveur non plus que la consistance de leur coquille, de sorte que des œufs conservés pendant des mois dans l'eau salicylée ne différeraient en rien des œufs récemment pondus.

» L'expérience de ce mode de conservation a été faite à Toulouse avec un plein succès, du moins à ce que prétendent certains marchands d'acide salicylique. Je sais que, sur la foi de cette assertion intéressée, quelques coquetiers des environs de Lyon et plusieurs pâtissiers de la ville ont remplacé par l'acide salicylique la chaux qui, jusqu'à présent, leur servait à conserver leurs œufs. Si cet essai réussit, les œufs salicylés feront donc leur apparition l'hiver prochain sur nos marchés.

» Les promoteurs du salicylage des œufs soutiennent, peut-être de bonne foi, que ce procédé n'a rien de répréhensible, attendu que l'acide salicylique agit simplement en empêchant l'eau de se corrompre, mais ne pénètre pas dans l'œuf.

» Cette opinion, comme on devait le prévoir, est tout à fait erronée : je me suis assuré qu'en réalité l'acide salicylique passe par endosmose à travers la membrane interne de l'œuf et se diffuse peu à peu jusque dans le jaune.

» La recherche de l'acide salicylique dans le blanc d'œuf ne présente aucune difficulté : il suffit de battre le blanc avec un peu d'eau, d'aciduler la liqueur et de l'agiter avec de l'éther qui, par évaporation, abandonne l'acide salicylique que l'on caractérise avec une solution étendue de perchlorure de fer. Le même essai réussit avec le jaune, si l'on a au préalable coagulé par la chaleur les matières albuminoïdes, afin d'empêcher l'émulsion de l'huile.

» Les quantités d'acide que peuvent renfermer les œufs salicylés sont certainement très minimes; néanmoins l'usage prolongé de ces œufs ne serait peut-être pas sans danger, surtout pour les enfants en bas âge et pour les convalescents; c'est pourquoi j'ai cru devoir, dès à présent, signaler ces faits à l'attention des médecins et des hygiénistes. »

ART MILITAIRE

Vêtement de nageur pour les artificiers de la marine allemande. — Suivant la *Kolnische-Zeitung*, on a fait, aux dernières manœuvres navales devant Kiel, l'application d'un nouvel équipement qui n'est encore employé que dans la marine allemande. Il consiste en un vêtement de nageur, fait en caoutchouc, semblable au scaphandre. Sur la poitrine, se trouve une soupape, au moyen de laquelle on peut insuffler de l'air dans l'intérieur du vêtement qui recouvre entièrement le corps et ne laisse libre que le visage. Cet air est nécessaire pour empêcher que le nageur ne soit ballotté trop violemment par le mouvement des vagues. Autour des hanches, le nageur porte une ceinture qui sépare le vêtement en deux parties : cette disposition a pour but de prévenir une déperdition complète d'air, lors même qu'il se produirait une déchirure aux jambes du vêtement. Le nageur porte aux pieds des semelles de plomb, afin d'assurer son équilibre; il a, pour se défendre, un long couteau-poignard assujetti à la ceinture.

Les nageurs sont employés pour faire partir les mines et faire sauter les embarcations ennemies; ils sont pourvus d'un pétard qu'ils appliquent à l'endroit désigné et auquel ils mettent le feu. Lors de l'attaque des barrages du port, devant Kiel, le 29 août dernier, des nageurs munis de vêtements de ce genre à bord des cuirassés, se lancèrent à la mer, pour aller détruire les mines disposées dans ces barrages. (*Revue du cercle militaire.*)

MARINE

Les vigies sous-marines automobiles. — On a proposé, il y quelque temps, de faire précéder les trains de chemins de fer par un petit wagon éclaireur muni d'un moteur électrique spécial et qui, relié électriquement au train en marche, serait manœuvré de la locomotive. Nous croyons que la chose a trouvé assez de difficultés dans la pratique

Digitized by Google

pour qu'on ne l'ait pas encore appliquée. Voici que deux officiers de marine, MM. Orecchioni et Cavalieri, proposent un système analogue pour piloter les grands navires rapides. Ici, l'éclaireur serait une torpille automobile mue par l'électricité que lui fourniraient des câbles la reliant au navire. Cette torpille, jouant le rôle d'un petit remorqueur, marcherait à trois ou quatre longueurs en avant du bâtiment, et si elle rencontrait un obstacle, on serait immédiatement prévenu à bord.

L'idée est ingénieuse; mais la torpille, capable de marcher plusieurs heures à grande vitesse, sans dérangement, est encore à trouver. D'autre part, il faudra une chance singulièrement heureuse pour qu'elle rencontre la coque d'un bâtiment venant exactement en sens contraire, et si elle en passe à quelques centimètres seulement elle restera muette. S'il s'agit d'un bâtiment présentant le travers, les chances d'avertissement seront plus grandes; mais en pareil cas, cet avertissement sera plutôt nuisible qu'utile, puisque dans l'état des choses, pour éviter la collision, le navire rencontré n'aura à parcourir que sa longueur tout au plus, pendant que le navire éclairant sa route aura à faire trois fois la sienne.

Nous souhaitons que les expériences en cours donnent tort à ces prévisions, et en tous cas, nous ne saurions trop louer les efforts des officiers qui portent leurs recherches sur ces questions d'une si haute importance aujourd'hui.

VARIA

Importation en France des raisins d'Algérie. — Bien que le produit des vignes d'Algérie soit d'excellente qualité, le vin n'y est généralement pas préparé dans les conditions voulues. C'est affaire d'outillage et surtout de climat. L'élévation de la température et l'insuffisance des caves provoquent une fermentation trop rapide du moût et nuisible à la qualité du vin. C'est ce qui fait qu'un bon nombre de viticulteurs algériens ont eu l'idée d'expédier leur vendange en France, aussitôt après la cueillette, pour y faire procéder à tous les détails de la vinification.

Les raisins sont expédiés dans des fûts sans bonde, pour permettre l'échappement des gaz de la première fermentation qui ne manque pas de se produire par suite de l'écrasement des grappes au fond de chaque barrique, et la vendange algérienne se dissémine ainsi dans toute la région du midi et même jusqu'en Bourgogne, où l'on espère en tirer un parti avantageux. C'est un nouvel horizon ouvert aux colons algériens pour l'écoulement de leurs produits.

On espère que l'expérience ne tardera pas à démontrer tous les avantages de cette innovation, car les obstacles, qui seraient résultés jadis de la trop longue durée des transports de la vendange, n'existent plus aujourd'hui, grâce à la rapidité des paquebots de la Compagnie générale transatlantique et à ses nouveaux services qui relient directement à Marseille les ports de Philippeville et de Bône, comme le sont depuis longtemps ceux d'Alger et d'Oran. (*Annales industrielles.*)

La production de la houille. — C'est l'Angleterre qui, de tous les pays houillers, a la production la plus forte. Elle produit, en effet, par an, 156 millions de tonnes, tandis que les États-Unis n'en produisent que 72 millions, l'Allemagne 53 millions, la France 20 millions et la Belgique 17.

L'Angleterre, cependant, a perdu de sa supériorité d'autrefois, qui la faisait « la reine du charbon, » — *the queen of coal,* — et lui assurait à elle seule une production plus considérable que la production de tous les autres pays réunis.

Cette déchéance relative date de l'entrée en lice de l'Amérique du Nord dont les régions houillères ont vingt-quatre fois l'étendue des régions houillères de sa rivale, et de l'Allemagne, qui possède 2 600 kilomètres carrés de charbonnages et 20 milliards de tonnes de houille reconnue.

Que sera-ce quand il faudra compter avec la Chine, que le savant géologue, von Richtofen, a comparée à un immense bloc de charbon, recouvert d'une couche de terre végétale, avec les gisements reconnus où à reconnaître de l'Indo-Chine, de Formose, de la Sibérie, de la Nouvelle-Calédonie et de l'Afrique centrale?

Ce qui n'est pas moins curieux à étudier, c'est la production par homme dans les différents pays. C'est le mineur anglais qui produit le plus : sa moyenne annuelle, en effet, n'est pas moindre de 395 tonnes. La production annuelle d'un mineur belge est de 144 tonnes, celle d'un mineur français de 179 tonnes.

C'est aussi le mineur anglais qui gagne les plus forts salaires : 34 francs 95 par semaine, tandis que le salaire hebdomadaire du mineur allemand est de 21 fr. 60 et celui du mineur belge de 20 fr. 25.

Le mineur français est celui dont le salaire est le plus faible : 18 fr. 75 en moyenne par semaine.

Il est vrai de dire que la valeur de l'argent est loin d'être la même dans les différents pays, et 34 fr. 95 ne font guère plus de profit en Angleterre que 18 fr. 75 en France.

Faut-il conclure de ces chiffres que les mineurs anglais sont supérieurs aux mineurs français au point de vue de l'habileté professionnelle?

Pas le moins du monde. M. Lowiathan Bell, un Anglais, aux écrits duquel ces chiffres sont empruntés, estime que le contraire serait plutôt vrai; seulement, c'est en Angleterre que l'extraction du charbon, en raison de la régularité des couches, est plus facile et plus rémunératrice.

La production du charbon, surtout dans la Grande-Bretagne, tend à s'accroître. Ainsi, en 1873, chaque mineur anglais produisait environ 335 tonnes

Digitized by Google

de houille à l'année; en 1880, il en a produit 401 tonnes, et la moyenne de sa production annuelle ne s'abaisse guère au-dessous de 395 tonnes.

M. Bell conclut de cette étude, que nous ne sommes pas prêts, comme semblent le redouter certains esprits, à manquer de charbon.

Inconvénients du progrès. — Au moment où les tramways électriques semblent enfin prendre droit de cité chez nous, puisque Paris en possède aujourd'hui une ligne, rappelons les paintes des Américains qui, obligés de faire leurs courses dans des véhicules de ce genre, se désolent de ne pouvoir accomplir le plus petit voyage sans voir leurs montres battre la breloque.

CORRESPONDANCE

Un coup de foudre à Genève

Pendant le terrible orage qui a éclaté mardi, 2 courant, sur Genève, on a pu noter plusieurs phénomènes intéressants au point de vue météorologique. Voici quelques détails sur l'un des plus curieux.

La foudre est tombée sur une maison à Lancy, près Genève, à l'état globulaire. Cette maison est orientée par ses angles à peu près du nord au sud; le toit est muni de deux paratonnerres; elle est isolée de toute autre habitation, et entourée d'arbres d'une grande hauteur, dont l'un en particulier touche presque le toit de ses branches élancées.

M. R... travaillait avec son commis dans une chambre du premier étage dont la porte était ouverte et donnait au bout d'un corridor; il était assis à sa table, ayant la porte à sa gauche et une fenêtre à sa droite; le commis faisait face à la porte. A 3 h. 55 apparut au milieu de la porte un globe de feu de 0,30 cent. de diamètre, à 1 mètre à peu près du sol, puis il éclata avec le bruit d'un fort coup de pistolet. Presque en même temps, M. R. vit, à travers la fenêtre, comme une gerbe d'un feu d'artifice en paillettes dorées; c'était la pluie, qui tombait à ce moment en torrents et qui était électrisée.

La domestique, qui était dans une cuisine au rez-de-chaussée, entendit comme le bruit d'une pile d'assiettes qui se brisent. Du reste peu ou point d'odeur. Le téléphone qui se trouvait dans la chambre eut son parafoudre noirci et entamé sur une surface de 2 ou 3 cent. c. Le parafoudre du téléphone de l'Institut vaccinal (distance 500 mèt.) qui est relié directement avec celui de la maison foudroyée, a été également brûlé en partie.

Les fils des sonnettes et du téléphone, dans l'intérieur de la maison, n'ont pas souffert, sauf la sonnerie supplémentaire, qui a été mise hors de service; mais à l'extérieur, et sur une longueur de 20 mètres environ, à leur jonction avec les poteaux du village, les fils téléphoniques sont brisés en mille morceaux, fondus ou laminés. Les isolateurs sont noircis. Le fil télégraphique lui-même, quoique très fort et entouré à cet endroit de gutta percha, a été anéanti sur 1 mètre environ.

Les arbres, le toit de la maison, ne portent aucune trace du passage du fluide électrique.

A. Berthier.

LES PHYLACTÈRES CHRÉTIENS

Ce titre, un peu étrange, parle d'une chose cependant très commune, au moins sous une de ses formes les plus répandues. Ne voulant pas toutefois faire ici un cours de théologie, trouvant inutile de répéter ce que tout le monde connaît sur les médailles, les reliques, les *agnus Dei*, la protection divine largement accordée à ceux qui les portent avec esprit de foi, je me contenterai de prendre le phylactère dans son sens primitif et strict. Nous verrons, comment des juifs il a passé dans l'usage des chrétiens, et quelle forme il adopte encore aujourd'hui.

Séparons donc le phylactère proprement dit des médailles de dévotion, des reliques, des *agnus Dei*, nous trouvons sa qualité principale dans son étymologie.

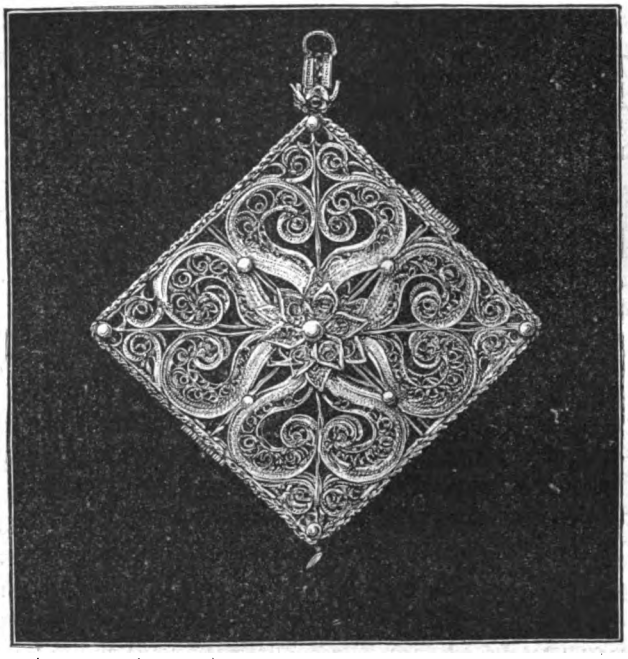
Phylactère en grec, veut dire *gardien*. C'était originairement un morceau de parchemin, contenant des sentences de la sainte Écriture. Dans le Deutéronome, Dieu dit aux Hébreux de garder fidèlement les paroles qu'il leur a données. Ils doivent les méditer toujours et ne jamais les oublier. Puis il ajoute : « Vous les lierez comme un signe à votre main, elles seront devant vos yeux, et vous les écrirez sur le seuil et les portes de vos demeures. »

Ces paroles avaient pour but principal de montrer aux Hébreux l'importance des enseignements qui leur avaient été donnés sur le Sinaï; le moyen mnémotechnique, ici rappelé, n'était que secondaire. Le peuple juif en fit bientôt l'objet principal. A l'aide d'une bandelette de cuir il se liait à la main gauche un fragment du texte sacré; il en mettait un autre sur son front en forme de diadème, et était persuadé qu'après avoir accompli cette prescription matérielle, il était tout à fait en règle avec la loi. De ces idées, découlait naturellement cette autre que la vertu d'un juif devait avoir un certain rapport avec l'étendue de ses phylactères. C'est ainsi que l'on appelait génériquement la bande de parchemin placée sur le front. Aussi voyons-nous les pharisiens qui, d'après le Sauveur, essuyaient avec

Digitized by Google

soin leur coupe avant de boire, de peur d'avaler un moucheron et ne faisaient pas de difficulté d'avaler un chameau, « *Excolantes calicem carnelum autem glutientes.* » (Mt. xxiii,24,) se lancer dans cet excès. De là vient le reproche que Notre-Seigneur adressait aux pharisiens qui agrandissaient leurs phylactères pensant ainsi, non point observer davantage la loi de Dieu, mais aux yeux du peuple lui être plus fidèles, et passer pour plus vertueux.

Tel est le cachet originaire du phylactère juif, l'accomplissement matériel d'un précepte mosaïque donnant occasion à l'étalage d'une vertu souvent imaginaire. Le porteur du phylactère gardait la loi, plus tard, grâce au Talmud et à la cabale, les rôles furent renversés et le phylactère fut censé préserver l'individu remplissant l'office d'amulette, cette distinction est importante à établir.



Phylactère juif
(Réduit d'un dixième)

Je ne m'arrêterai pas sur ce premier genre de phylactère qui est assez connu. S. Calinet, mais surtout dom Gitarin, dans sa *Grammatica hebraica,* s'étend au long sur ce sujet, donnant différents dessins de phylactères usités par les juifs de son temps et y ajoutant la transcription des passages des Livres Saints employés à cet usage.

Je dirai seulement un mot de la façon dont les femmes juives conciliaient les exigences de la mode avec l'observation matérielle de la loi. Quand le peuple Hébreu fut dispersé, portant aux quatre coins du monde, avec la haine universelle, le poids de la malédiction divine, il dut cacher son titre de juif avec autant de soin qu'il mettait jadis à s'en parer. Le temps était passé d'agrandir ses phylactères, il fallait au contraire les soustraire aux regards des profanes. Saint Chrysostome nous apprend que de son temps les juifs portaient, suspendus au cou, de petits rouleaux de parchemin, contenant quelques phrases des saints Livres. S'écartant de plus des instructions du Deutéronome, ils attribuaient à ces fragments la vertu de les préserver des maladies. Le phylactère devenait amulette.

Si la loi mosaïque pouvait se dire jusqu'à un certain point observée, la vanité féminine était loin d'être satisfaite. Bientôt on enchâssa ces morceaux des saints Livres dans des espèces de reliquaires, de thèques, travaillés avec plus ou moins d'art. Le profane n'y voyait qu'un ornement analogue aux broches ou médaillons que les femmes portent encore aujourd'hui; le juif savait que ces fils d'argent renfermaient le texte de la loi. Les deux phylactères en filigrane d'argent que nous reproduisons, qui proviennent de collections particulières et qui sont absolument inédits, offrent un des beaux spécimens de ce genre. Sortis des ateliers de Gênes, ville célèbre par ce genre de travail, ils allient la délicatesse du dessin avec le fini de l'ouvrage.

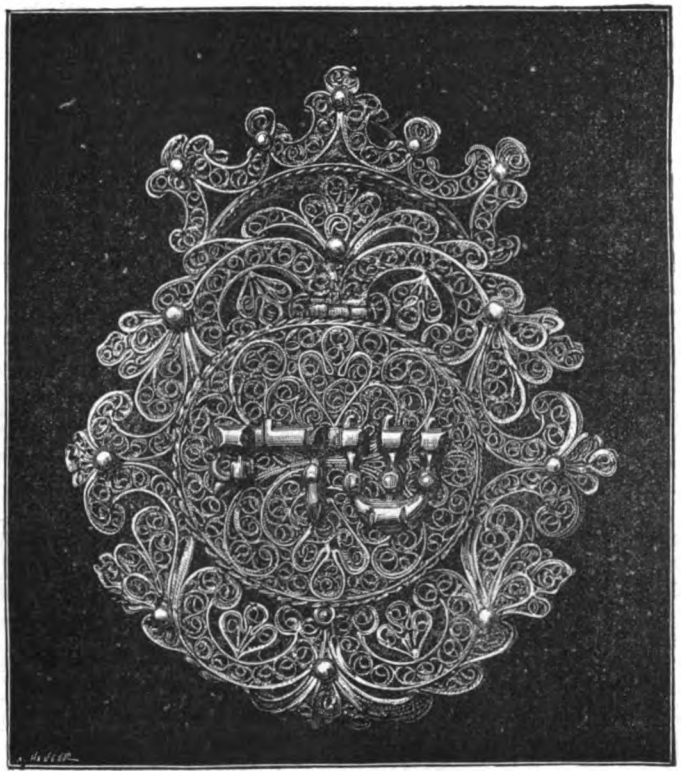
Le premier attire par sa forme carrée qui est singulière; il ne porte pas l'empreinte juive, mais a servi à renfermer un morceau de parchemin sur lequel étaient écrits quelques textes des saints Livres.

La forme choisie par l'artiste a obligé la décoration à représenter une croix rudimentaire formée par les entrelacements des filigranes; on ne pourrait cependant pas affirmer que ce caprice soit dû à une intention. Le second révèle au contraire dans sa facture la touche juive. Il est surmonté d'une couronne, tant pour montrer la souveraineté de la loi, que pour se conformer au goût de l'époque qui voulait que cet ornement terminât et couronnât ce genre de travail. Les reliquaires qui présentent cette particularité sont fort nombreux.

Sur le devant est une porte en filigrane au

Digitized by Google

milieu de laquelle on voit en vermeil le nom divin Trilittère : Schaddai, (le tout puissant, celui qui se suffit à lui-même); et derrière est une étoile à 6 branches formée de deux triangles équilatéraux dont les côtés se prolongent dans l'intérieur de l'étoile. L'antiquité chrétienne a toujours considéré le triangle comme symbole de la divinité, mais on ne connaît rien de semblable chez les juifs anciens. Cette étoile ferait plutôt allusion au texte fameux du Pentateuque. « *Stella orietur ex Jacob*. » La gravure indique avec quelle finesse les artistes italiens du XVI^e^ siècle exécutaient ce genre de travail qui semble aujourd'hui plongé dans un oubli qu'il ne mérite pas.



Autre phylactère juif

(Réduit d'un dixième)

Mais arrivons au phylactère chrétien.

Il n'est point nécessaire de faire remarquer avec quel respect et quelle vénération les premiers chrétiens traitaient les saints Livres en général et les Évangiles en particulier. Les persécutions nous offrent nombre d'exemples de martyrs, qui ont préféré mourir plutôt que de livrer aux païens ce précieux dépôt. Portant les saints Livres sur eux-mêmes, les chrétiens réalisaient d'une manière bien plus parfaite la prescription deutéronomique, puisque non contents de ne pas se séparer du texte sacré, ils le conservaient gravé dans leur cœur et en accomplissaient tous les commandements jusqu'à l'héroïsme du martyre.

On trouva dans le tombeau de saint Barnabé, l'Évangile de saint Mathieu dont cet apôtre n'avait pas voulu se séparer. Beaucoup de prêtres portent encore continuellement sur eux le Nouveau Testament, et des libraires, pour rendre cette pratique plus aisée, ont imprimé ce volume en des caractères microscopiques. On a sur soi les Évangiles, mais pour les lire il faudrait une loupe. C'est bien la continuation de l'ancienne pratique chrétienne. Les Actes de sainte Cécile nous parlent d'une coutume qui nous ramène au phylactère proprement dit. Cette vierge portait continuellement sur sa poitrine l'Évangile du Seigneur. D'après M. de Rossi, il ne s'agirait pas de l'Évangile tout entier, mais seulement d'une partie de celui-ci et spécialement des premiers versets de l'Évangile de saint Jean. Les chrétiens les écrivaient sur une bande de parchemin qu'ils plaçaient ensuite sur leur poitrine comme une protection et une sauvegarde. Ce serait bien là le phylactère chrétien primitif. Cette coutume se perpétua.

Nous apprenons, par les Pères, que les femmes et les enfants portaient au cou les Évangiles comme préservatifs. On les envoyait au loin comme cadeau. Saint Grégoire en donna un, dans un riche reliquaire, à la reine Théodelinde pour son fils nouveau-né, Adulovald, et par la destination qu'il donnait à ce présent : « protéger l'enfant contre tous les maux et spécialement les maléfices des sorciers », montrait que l'envoi rentrait dans la catégorie des phylactères.

Comme toutes les choses de ce monde, ces phylactères de parchemin changèrent peu à peu. Au lieu d'écrire de longs textes sur des bandes que l'on enroulait, on se borna à reproduire quelques sentences sur des lames d'or, comme dans les phylactères de Beyrouth, d'Athènes, de Monza ; d'argent comme celui d'Amati; ou de

Digitized by Google

plomb. Cette dernière matière était plus communément employée, car outre qu'elle était plus facile à se procurer, la mollesse du métal permettait au premier venu d'y graver l'inscription qu'il voulait reproduire.

Avec le changement de forme vint un changement plus substantiel. On portait le phylactère pour se défendre contre les embûches du démon, comme une protection contre les maléfices; on trouva tout naturel de remplacer les paroles saintes par d'autres tirées, soit des Pères, soit de la liturgie, et ayant trait précisément au résultat que l'on voulait obtenir. Au phylactère biblique succéda le phylactère exécratoire.

Le premier par ordre de date est celui de Beyrouth; il appartiendrait au second siècle et se compose d'une simple lame d'or sur laquelle est gravée une incription grecque dont voici la traduction : « Je t'exorcise ô Satan (que la croix me purifie), afin que tu ne laisses jamais ta demeure, au nom du Seigneur Dieu vivant, reconnaissant le lieu de l'onction. » (Ce dernier membre de phrase, qui contiendrait une allusion soit à l'extrême-onction, soit à la confirmation, est toutefois d'une lecture incertaine).

Un des plus beaux phylactères chrétiens est l'*Encolpium* ou reliquaire de Monza, qui reproduit des vers tirés des œuvres de saint Grégoire de Nazianze. C'est un véritable exorcisme contre le démon : « Fuis loin de mon cœur, artisan de tromperie, fuis au plus vite, fuis de mes membres, fuis loin de ma vie, ô voleur, serpent, feu, Bélial, malice, mort, abîme, dragon, bête féroce... » Suivent encore d'autres noms répétant la même idée.

Le Révérend Père Cozza Luzzi, sous-bibliothécaire de la Vaticane, a publié récemment un mémoire très intéressant sur un ancien phylactère chrétien, trouvé en Calabre et écrit sur une lame de plomb.

L'écriture, bien que défectueuse et mutilée par le temps, a pu, non sans peine, être déchiffrée par lui, et a donné ce texte « Au nom du Père, du Fils et du Saint-Esprit. Je porte l'Esprit-Saint, je suis revêtu du fils unique de Dieu, et je conjure tout esprit mauvais. Fuis de la servante de Dieu, ô trouble (en grec, sittisma) esprit qui a toutes les malices, toutes les oppressions, toutes les laideurs, toute la luxure, et toute impureté, par le corps et le sang de Notre-Seigneur Jésus-Christ. » Le texte le montre clairement ce phylactère est chrétien. Les formules qui y sont employées, comme celles d'autres phylactères analogues ont une grande ressemblance avec les formules exécratoires du Baptême, et probablement en proviennent.

Cette lame de plomb offre encore une particularité intéressante. Derrière le phylactère filigrané juif, que nous avons décrit, on voit l'étoile à six branches formée de deux triangles équilatéraux. Ici nous voyons l'étoile à cinq branches appelée encore *pentalpha, pentagramma ou pentacipulum*. Elle est tracée de façon que les lignes se prolongent à l'intérieur de l'étoile de façon à dessiner cinq alpha grecs. Ce genre de signe a été incontestablement employé par les chrétiens, auxquels il servait de symbole secret, mais il est aussi incontestable qu'il fut promptement dévié de sa signification primitive, et employé par les cabalistes et les gnostiques sous le nom de sceau ou nœud de Salomon.

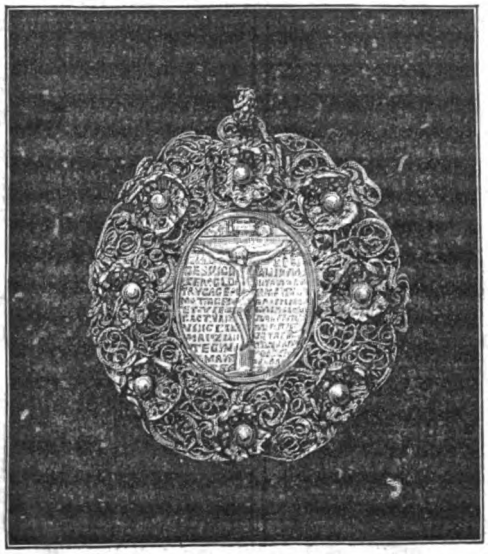
Le phylactère juif, dans son origine, ayant pris rang de cité dans le christianisme, donna rapidement matière à des abus. C'est le cas de toutes les bonnes choses; au lieu d'attribuer sa vertu préservatrice à la foi du chrétien qui, en le portant, ne faisait en quelque sorte que répéter et redire la prière qui y avait été gravée, on en fit une espèce de fétiche, ou d'amulette, auquel on donnait une puissance d'autant plus grande qu'elle était moins explicable. Les pierres gravées gnostiques avec un texte grec exécratoire sont fort nombreuses. A l'invocation des saints on ajoutait celle d'esprits et d'anges dont la tradition ecclésiastique ne reconnaît pas les noms. Le pape Zacharie fut obligé de condamner l'usage d'un parchemin recouvert de ces invocations et qui circulait dans l'Allemagne. On arriva même à se passer de l'écriture et l'on portait un morceau de fer qui devait avoir la même vertu. Aujourd'hui encore, dans le peuple de Rome, il existe une superstition très répandue. Elle consiste à porter toujours enfermé, dans une bourse de soie, un aimant entouré de limaille de fer avec un peu de corail et du cuivre. Le tout doit être baigné dans du vin et avoir été mis dans les vêtements d'un enfant que l'on va faire baptiser et dont l'amulette portera le nom.

Les Papes, à plusieurs reprises, ont condamné ces superstitions, des conciles mêmes s'en sont occupés et les ont anathématisées. Mais le peuple a pour ces pratiques idiotes un attachement inexplicable, et tous les raisonnements du monde n'ont raison de sa conviction.

Plus tard, le morceau de parchemin fut remplacé par une lame de métal, portant le signe de la croix, l'image d'un saint et ayant une inscription exécratoire. Ces médailles, à part la médaille

Digitized by Google

de saint Benoît dont nous allons parler, sont devenues très rares. Celles que nous avons maintenant sont toutes des médailles déprécatoires. Elles contiennent une image pieuse avec une invocation. Les collections de médailles anciennes de dévotion remontant à 2 ou 300 ans sont dans le même genre avec cette différence que l'inscription y est même plus rare, et par conséquent elles rentrent encore moins dans le phylactère. Le beau spécimen, tiré de la collection de Son Ém. le Cardinal Pitra, est un des précieux restes de cette ancienne coutume. Le revers porte l'image du Sauveur et de la Vierge. L'avers représente le crucifix qui divise l'inscription suivante: «*Jesus-Christus rex gloriæ venit in pace. Deus homo factus est et Verbum caro factum est. Christus vincit, Christus regnat Christus imperat, Christus ab omni malo nos defendat.* » L'exécration se trouve non seulement dans les dernières paroles, mais aussi dans les précédentes. Il est à remarquer que la phrase reproduite de l'Évangile de saint Jean est souvent citée dans les conjurations et les exorcismes, comme ayant une vertu tout à fait spéciale pour chasser le démon. C'est en vertu de cette croyance, que dans certains endroits, après le baptême, le prêtre récite sur l'enfant l'Évangile de saint Jean, bien que cette pratique soit loin de se trouver dans le rituel romain. Qu'avons-nous encore aujourd'hui de l'ancien phylactère chrétien? Au premier abord, on pourrait dire qu'il n'y en a plus qu'un seul reste dans la médaille de saint Benoît.



Phylactère chrétien

Collection de S. É. Le Cardinal Pitra

Une croix, trouvée sur la poitrine d'un cadavre découvert dans des fouilles faites, il y a 25 ans, à Saint-Laurent hors les murs, portait cette inscription. « *Crux est vita mihi — mors inimice tibi.* » « La croix pour moi est la vie, et pour toi, ennemi, elle est la mort. » Cette inscription et cette croix est la première esquisse de la médaille de saint Benoît. Cette dernière porte l'inscription célèbre: « *Crux sacra sit mihi lux — Non dæmon sit mihi dux — Vade retro Satanas, nunquam suade mihi vana — Sunt mala que libas — Ipse venena bibas.* Ce texte est assez connu, pour que je me dispense de le traduire. Je ferai seulement remarquer que la médaille en question contient seulement la première lettre de chacun des mots qui composent l'inscription. Cette manière d'écrire était assez répandue. Le sigle payen S. T. T. L. (*sit tibit terra levis*). Le sigle chrétien, P. T.C. S. (*pax tibi cum sanctis*) en sont des exemples. Quand ils ne font qu'abréger des formules connues, leur interprétation est facile. Il n'en pas de même dans d'autres exemples, où la sagacité ne sert de rien, témoin cette inscription qui se lit au piédestal de chacune des 13 statues qui sont au portique de l'église des Saints-Apôtres à Rome. F. L. D. L. C. S. O. T. C. E. C. V. B. Elle signifie : «*Frater Ludoisius de Laureolo consultor sancti officii théologus, cardinalis episcopus custos Vaticanæ Bibliothecæ.* » Du moment que ce bon cardinal voulait que, avec le souvenir de sa magnificence, son nom passât à la postérité, il pouvait, ce me semble, l'écrire d'une façon plus complète et ne pas en faire un rébus.

Nous avons, mais d'une date tout à fait récente, un phylactère qui, matière à part, représente parfaitement l'ancien phylactère chrétien. Pierret cite une pierre gravée avec cette inscription: « *Dieu, fils de Dieu, garde* ». Or, après les pèlerinages de Paray-le-Monial, on a répandu à profusion des photographies du Sacré-Cœur avec l'inscription: « *Arrête, le cœur de Jésus est là* ». Cette inscription a été ensuite imprimée sur des morceaux de toile, sans même l'image du Fils de Dieu, et les fidèles l'ont portée sur eux, l'ont mise à la porte de leurs maisons, comme une protection contre tous les dangers. Cette pratique nous fait revenir aux pieux usages des premiers chrétiens, et il n'est pas à douter que, si elle est accompagnée des mêmes sentiments de foi, elle n'obtienne les mêmes résultats.

Dr Albert Battandier.

Digitized by Google

LES

PLONGEURS A PIED & A CHEVAL

Il y a environ vingt ans, une troupe dont la marche précipitée était réglée par un rythme excessivement vif des clairons, passait près de quelques officiers supérieurs. L'un d'eux ne put s'empêcher de faire cette remarque: « Ce ne sont plus des soldats que l'on forme aujourd'hui, ce sont des acrobates; Dieu sait où l'on s'arrêtera dans cette voie et quels seront, en réalité, les avantages que l'on prétend obtenir ainsi! » Ce prophète ne croyait pas si bien dire, et nous regrettons qu'il ne soit plus là pour avoir sa pensée sur ce qui se passe aujourd'hui. En effet, on ne demande plus aux soldats la vulgaire instruction militaire du temps jadis ; ils doivent maintenant se rompre aux exercices les plus extraordinaires; le *Cosmos* disait, dans son dernier numéro, ce que l'on exige des troupes de montagne; nous dirons ce que l'on demande à leurs camarades de la plaine.

Nous n'entendons pas parler des simples marches, quoiqu'il semble que ce soit un des points qui laisse aujourd'hui le plus à désirer. La multiplication des moyens de transport, l'organisation de notre armée par régions, épargnent désormais au soldat, en temps de paix, ces longues étapes qui faisaient la gloire de leurs aînés; on ne marche plus dans l'armée; plaise à Dieu qu'au moment de l'épreuve, en temps de guerre, nous n'éprouvions pas de ce chef de singulières déconvenues.

Mais, de l'avis de quelques-uns, si cet entraînement général fait un peu défaut, il faut reconnaître qu'il est poussé beaucoup plus loin qu'autrefois dans quelques cas particuliers.

Le passage des fleuves, cette grosse difficulté des troupes en marche, a sollicité d'une façon spéciale l'attention des officiers dans tous les pays de l'Europe, depuis quelques années.

La Russie nous a donné la première le spectacle de corps de cavalerie passant des cours d'eau sans autres moyens que ceux que possèdent ces troupes en marche; depuis, ces expériences ont été reproduites avec un grand succès en Autriche et en Italie. Mais partout il ne s'agissait que de manœuvres de cavalerie, celle-ci ayant pour principal devoir, en temps de guerre, les reconnaissances, les pointes rapides en pays ennemi.

Aujourd'hui on cherche, en France, à étendre cet entraînement à l'infanterie. De nombreux chefs de corps ont d'abord encouragé, autant que possible, l'étude de la natation parmi leurs hommes. Le colonel Moulin, commandant un régiment de ligne et aujourd'hui général, a été l'un des premiers à former des compagnies de nageurs, capables de franchir à un moment donné, sans autre secours, un fleuve ou une rivière. Cette idée a été poursuivie, et on est arrivé à former des troupes qui franchissent un cours d'eau de largeur déjà considérable avec armes et bagages.

Les chasseurs à pied, plus habitués que les autres soldats aux exercices corporels, ont été choisis pour faire ces essais. Un entraînement méthodique a permis d'arriver à des résultats inattendus.

De bons nageurs, choisis dans le corps, s'exercent à la nage vêtus du simple pantalon de treillis; plus tard ils y joignent les souliers, puis la capote; peu à peu, tout l'équipement; enfin ils arrivent à traverser une rivière de 60 mètres de large avec le sac au dos, le fusil et la cartouchière remplie. Dans ces conditions, un cours d'eau n'est plus qu'une fondrière à traverser, une ornière sur la route, et n'est pas pour interrompre la marche. Arrivée sur la rive, la troupe ne s'arrête pas, elle entre dans l'eau et en ressort sur l'autre bord prête pour la lutte.

Si intéressants que soient de tels exercices, nous nous permettons cependant de les regarder comme d'une utilité pratique contestable. Tout d'abord, il n'y a pas d'entraînement qui tienne; si le cours d'eau a une certaine largeur, aucun homme ne saurait le passer dans ces conditions; les effets et le sac une fois imbibés d'eau, le poids de l'armement ferait nécessairement couler le meilleur nageur. D'autre part, il n'est pas douteux que le soldat, surchargé d'effets mouillés, gêné dans ses mouvements, n'aurait plus la liberté d'action nécessaire pour combattre utilement; une troupe parfaitement trempée, ne fût-ce que par une pluie d'orage, perd la moitié de sa valeur.

Cette nouvelle faculté, donnée à quelques troupes d'élite, peut être utile dans une reconnaissance, faciliter une retraite précipitée (n'insistons pas), mais elle paraît d'un avantage douteux dans la pratique ordinaire. Nous conclurons donc comme notre officier d'une autre époque : Ce n'est plus de l'art militaire, c'est presque de l'acrobatie; en résultera-t-il de réels avantages?

B. B.

Digitized by Google

Troupes d'infanterie passant une rivière à la nage, avec armes et bagages

Digitized by Google

LES COURANTS ÉLECTRIQUES

DE LA TERRE

C'est un sujet bien aride sous plusieurs points de vue. Il ne s'agit d'abord que de constater des tensions presque infinitésimales de courants; ce serait de l'électricité à dose homéopathique, et le vieux proverbe latin « *de minimis non curat prætor* » semble trouver ici son application. En second lieu, l'étude de ces courants, par eux-mêmes si faibles, devient encore plus difficile par les influences étrangères qui viennent les masquer. Dans les travaux antérieurs, les observateurs se servaient des lignes télégraphiques déjà existantes, dans lesquelles les actions chimiques ou thermo-électriques venaient ajouter leur action à celles des courants terrestres. Ces auteurs ne tenaient pas compte de la force électro-motrice, dué au contact des lames avec le terrain, et ils ne connaissaient pas la valeur de la polarisation de ces lames par l'effet même de ces courants qu'ils voulaient étudier. Enfin on pouvait se demander quelle était l'utilité de ces recherches, et ceux qui aiment uniquement la science pratique, qui l'apprécient seulement d'après les ressources qu'ils peuvent en tirer, devaient dédaigner une étude qui n'est pas encore sortie de la théorie pure.

M. Angelo Barattelli, en dépit de ces préjugés, a voulu creuser la question, et, dans une note préliminaire, insérée aux *Regii Lincei*, décrit son mode d'opérer, les constatations auxquelles il est arrivé, et les relations qui existent entre les courants et la météorologie. Son travail répond donc, en quelque façon, aux objections ci-contre et, à part son aridité, me semble digne du *Cosmos*.

M. Angelo Barattelli chercha tout d'abord pour électrode le métal le plus propre à ses travaux, et il choisit, après de nombreuses expériences de laboratoire, des feuilles d'étain battu (*stagnola*). Il détermina ensuite, par de nouvelles expériences, quelle était la force électromotrice d'un couple ainsi formé, un des électrodes étant enfoui dans le sol et l'autre, parfaitement isolé et disposé au-dessus, entouré de la même terre. Il détermina aussi la valeur de la polarisation et, ces études préliminaires faites, procéda aux expériences directes.

Dans une plaine, près de Chiesi, il enfouit dans le sol, à la profondeur de 3^m20, deux couples d'électrodes, l'un dans la direction du méridien magnétique, l'autre dans une direction perpendiculaire. Des deux lames placées à la distance d'un kilomètre, partait un fil de fer zingué à deux brins, sans soudure, pour éviter toute action thermo-électrique, et parfaitement isolé. Ce fil allait à une petite cabane construite exprès, et était mis en communication avec un galvanomètre très sensible. Dans ces mesures, il fallait moins connaître l'intensité du courant qui traversait la ligne, que la différence de potentiel entre les deux points du sol où étaient ensevelies les deux lames. Il y arrivait par le moyen d'une formule assez simple, grâce à la détermination déjà faite de la force électro-motrice des couples et de la résistance du fil.

Ces précautions étant prises, voyons maintenant les résultats obtenus. Les deux lames étaient séparées, nous l'avons vu, par une distance d'un kilomètre, et la différence de potentiel aux deux extrémités dans la direction du méridien magnétique se trouvait comprise entre 0,000 680 Volts et 0,000 810 Volts. Dans la direction perpendiculaire, entre 0,001 50 Volts, et 0,001 85 Volts, quand le courant suivait une marche régulière; mais dans les moments de variations rapides et imprévues ces valeurs devenaient beaucoup plus fortes.

La direction des courants telluriques dans le sens du méridien magnétique était du nord au sud, dans le sens perpendiculaire de l'est vers l'ouest. La vraie direction du courant était donc du nord-est vers sud-ouest, et l'angle de cette direction avec le méridien était de 66° environ du nord vers l'est. Cet angle, en considérant le méridien magnétique comme fixe, variait d'une manière uniforme dans les jours où le courant restait calme. Le matin il allait croissant avec un maximum vers 7 h. 30, puis il diminuait, passant par un minimum à 11 h.; il augmentait de nouveau jusqu'à 7 h. du soir et avait son second minimum vers 10 heures. La valeur de cet angle, en prenant les *moyennes journalières*, était soumise à des oscillations présentant des maximums et des minimums d'une façon assez régulière. Quant le courant devenait irrégulier, les périodes que nous venons de constater n'existaient plus.

Passant de la direction du courant à son *potentiel*, M. Angelo Barattelli a trouvé que la force électro-motrice du courant, qu'il appelle *principale* présentait une oscillation régulière. Depuis le matin elle diminuait jusqu'à 9 h. puis croissait jusqu'à 3 h. 1/2 et enfin reprenait sa marche descendante, sans avoir généralement atteint son

Digitized by Google

minimum à 10 h. du soir. Les moyennes journalières présentaient aussi une marche suffisamment régulière, mais les expériences n'ont pas encore été assez nombreuses pour que les résultats puissent en être établis avec certitude.

Mais y avait-il une relation entre ces courants et les phénomènes, soit météorologiques, soit magnétiques?

Les courants telluriques auraient peu de chose à voir avec la météorologie. L'état hygrométrique de l'air, le givre, la rosée, l'évaporation, la température, n'ont aucune influence. On peut en dire autant de la pluie. Seulement, avec les premières gouttes, on observe des variations rapides, dues probablement à un changement irrégulier du potentiel électrique provenant, soit de l'électricité communiquée par la pluie, soit de l'induction de l'électricité des nuages. Quand le courant est régulier, il n'est pas influencé par les orages; ses changements irréguliers semblent au contraire solidaires des différences du potentiel électrique de l'atmosphère. Chaque éclair produit une variation soudaine, due certainement à l'effet produit dans le sol par la décharge électrique.

Nous sommes plus heureux, et cela se conçoit sans peine, avec le magnétisme considéré, non seulement dans sa composante horizontale (déclinaison), mais aussi dans sa composante verticale (inclinaison). Ainsi les variations journalières et mensuelles du courant nord-sud, concordent très bien avec celles de la déclinaison et les variations du courant est-ouest avec celles de l'intensité horizontale du magnétisme terrestre. Mais le fait le plus important est que les variations des courants telluriques *précèdent toujours de quelques minutes*, les variations correspondantes des deux éléments magnétiques. Cet ordre constant porterait à croire que les courants telluriques seraient, à nos latitudes, la cause des variations de l'inclinaison et de la déclinaison. Si ce point était acquis, le problème serait seulement déplacé, mais sa solution semblerait plus aisée. Des expériences nombreuses pourraient trouver la loi de ces courants qui traversant, le globe, gouvernent l'aiguille aimantée, et dont l'existence est à peine entrevue depuis quelques années.

Dr Albert Battandier.

L'expérimentateur qui ne sait pas ce qu'il cherche ne comprend pas ce qu'il trouve.

Claude Bernard

LE VENIN DES SERPENTS

SA NATURE, SON ACTION

Aucun ophidien n'est de taille à manger un homme, et, si les serpents font de si nombreuses victimes, ils ne sont poussés ni par la faim, ni par la cruauté. Ils piquent et mordent lorsqu'ils sont surpris. Le grand-prêtre Laocoon, attaqué au moment du sacrifice par des serpents qui l'enlacent ainsi que ses deux fils, était une victime de la colère des dieux. Mais cette scène si belle, et que la poésie et la sculpture ont immortalisée, est invraisemblable. C'est cependant plus de vingt mille victimes que font annuellement dans l'Inde le Naja et le Krait. Même en Europe les ophidiens amènent des deuils nombreux. Dans un espace de six années, M. Viaud-Grand-Marais a relevé pour la Loire et la Vendée trois cent vingt et un cas de morsures de vipères. Soixante-deux furent suivis de mort. Le venin de la vipère, mortel pour les petites espèces, est, on le voit, moins dangereux pour l'homme que celui des serpents indiens ou africains. La morsure du Naja est peut-être, de toutes, la plus rapidement meurtrière. C'était un Naja, l'aspic que la belle Cléopâtre se fit apporter caché sous des fleurs. Au temps où Galien étudiait à l'École d'Alexandrie, le Naja était l'exécuteur des hautes œuvres. On faisait piquer par un aspic les condamnés à mort. Ce mode d'exécution était aussi rapide et certainement plus sûr que la décharge électrique conseillée par nos confrères du Nouveau-Monde.

Le venin a été l'objet de nombreuses études physiologiques et chimiques. On ne s'est pas contenté d'observer les effets des morsures accidentelles; mais d'ingénieux expérimentateurs ont recueilli le liquide inoculé par les crochets, et ont cherché à analyser le mécanisme de son action. Urueta pesait des chiens, prenait avec soin leur température rectale, et les faisait pénétrer dans la cage du terrible Fer de Lance, élevé dans les belles ménageries du Muséum. Il observait ensuite les phénomènes qui précédaient la mort généralement très rapide. Pour recueillir le venin, certains physiologistes ont proposé de chloroformer le serpent, et d'extraire par la compression le contenu de leurs glandes toxicophores. La méthode est peu pratique; beaucoup des sujets en expérience succombent sous les vapeurs anesthésiques. Le moyen le plus facile est dû à M. de Lacerda. On enroule, autour d'un bâton peu flexible,

Digitized by Google

un morceau de coton, et on excite le serpent à mordre à travers les barreaux de sa cage. Le coton se charge du liquide venimeux qu'il suffit ensuite d'en exprimer. On le dilue avec un peu d'eau distillée, et il sert à faire des inoculations expérimentales. Lorsqu'on ne doit pas s'en servir tout de suite, il vaut mieux conserver le coton tout imbibé et le laisser sécher. Humecté longtemps après avec quelques gouttes d'eau, il reprend toutes ses vertus. On pourrait ainsi conserver dans le chaton d'une bague, l'instrument d'un rapide et élégant suicide. Il suffirait de se mordre la lèvre, et d'approcher de la légère blessure le brin de coton meurtrier et libérateur. Ce n'est pas ici un conseil que je donne à nos courageux lecteurs. Le venin, recueilli par le procédé du coton ou par tout autre, se trouve d'une façon relativement facile dans le commerce; mais, il faut ici, comme en bien d'autres produits, se méfier de la contrefaçon. Une maison anglaise envoyait, il y a peu d'années, à un de nos savants chimistes, à un prix des plus élevés, du prétendu venin de cobra, qui n'était autre que de l'eau distillée additionnée, si nos souvenirs sont exacts, d'un peu de gomme.

A quelque espèce qu'il appartienne, le venin possède les mêmes qualités au degré près. C'est un liquide filant de couleur jaune. Examiné au microscope on y découvre de nombreuses granulations animées, microcoques ou microzymas. Ces éléments microbiens ne sont pas le principe actif du produit. Porté à une haute température, 110 ou 125°, il conserve toutes ses vertus. Inoculé, il ne se reproduit pas; il ne peut être cultivé. Il n'appartient donc pas à la classe des virus. Le prince Lucien Bonaparte a isolé de celui de la vipère un principe immédiat qu'il a appelé la vipérine. Mitchell de son coté, a retrouvé le même principe dans le venin du crotale et l'a dénommé la crotaline. Crotaline et vipérine produisent les mêmes effets que le liquide d'où ils ont été retirés. Mélangés à l'alcool, l'ammoniaque, la potasse, même le tannin ou l'iode, ils conservent toute leur action. L'iode cependant atténuerait les accidents locaux, mais les effets généraux seraient les mêmes. Cela explique l'inefficacité des contre-poisons.

Armand Gautier rapproche l'action des venins de celle des leucomaines ou ptomaines alcaloïdes produits par la putréfaction et dont les effets sont analogues. On se rappelle que sous l'influence de certains microbes, la molécule albuminoïde se disloque en produisant des alcaloïdes, la plupart oxiques; les alcaloïdes produits sur les cadavres se nomment des ptomaines. L'être vivant produit ces mêmes substances résidus de la nutrition et éliminées par les divers émonctoires. Les urines humaines, le produit de l'exhalaison pulmonaire contiennent de violents toxiques. Les urines de l'homme à jeun contiennent des poisons à action différente de celles qui suivent le repas. Un de nos collaborateurs parlait dernièrement du poison de la chair d'anguille. La production du poison est donc une fonction générale de la cellule vivante, ou tout au moins une de ses fonctions, même quand sa vie n'est en rien modifiée par des causes morbides ou extra-physiologiques.

Chez les serpents, cette fonction est départie plus particulièrement à des cellules spéciales et contribue ainsi à assurer la vie de l'espèce.

Le venin a quelque analogie avec la salive et le suc pancréatique. Mais ces analogies sont superficielles. M. de Lacerda pense même qu'il est utile à la digestion. Il a injecté du suc pancréatique de serpents venimeux dans la veine saphène de chiens, qui n'ont pas tardé à succomber. Cette expérience n'est pas concluante. Il résulte d'études partielles de Béchamp, que les microzymas du pancréas de nombreux animaux, produisent des accidents mortels, injectés dans les veines. L'action digestive du venin n'aurait pas grande raison d'être, les glandes salivaires et le pancréas existent chez les serpents venimeux ou non, et suffisent à cette fonction.

Viaud-Grand-Marais a décrit, avec beaucoup de soins, les symptômes de l'envenimation. C'est à ses travaux et à ceux de Coutance, que nous aurons recours pour les exposer. Il les distingue en primaires, secondaires et tertiaires.

Les accidents primaires sont la douleur souvent très vive et l'enflure. La partie blessée devient livide, se refroidit. Après, si les suites doivent être graves, l'enflure gagne tout le membre, il survient un malaise indéfinissable, des vomissements, le pouls se ralentit avec la respition, les extrémités se refroidissent, le corps se couvre d'une sueur froide et le blessé meurt plus ou moins rapidement, après plusieurs syncopes. Ces accidents peuvent marcher très vite; accidents locaux, primaires et secondaires se précipitent, et en quelques heures tout est terminé. D'autres fois, surviennent la congestion pulmonaire et de la paralysie, qui peuvent durer plusieurs mois. Il reste souvent des traces très durables de l'envenimation. C'est ce que Viaud-Grand-Marais appelle les accidents tertiaires. Ainsi le retour périodique de douleurs et du gon-

Digitized by Google

flement au jour anniversaire de la piqûre. Quelquefois de la gangrène. Un arrêt de développement chez les enfants.

Nous n'avons pas grand'chose à dire du traitement. On a proposé les remèdes les plus invraisemblables, entre autres celui-ci, dont Sonnerat a laissé la description. « On prit un jeune poulet, dont on appliqua le fondement sur la morsure, ce qui fit l'office d'une ventouse, et attira le venin. Le poulet mourut, on en appliqua un second, qui fut bientôt mort, et remplacé par un troisième; successivement, on en appliqua jusqu'à treize. Le dernier ne mourut pas, l'homme fut parfaitement guéri. » Plusieurs spécifiques vantés contiennent des sels de mercure ou d'arsenic; certains ont pour véhicule l'alcool. L'ivresse, en effet, est un moyen de combattre les effets de l'envenimation. Dans l'état actuel de la science, il est recommandé de faire saigner la plaie, et d'y appliquer des ventouses, pour

Indiens, charmeurs de serpents

tâcher de faire sortir le venin, et de lotionner avec une solution concentrée de permanganate de potasse, ou d'injecter cette solution avec la seringue de Pravaz. C'est ce que conseille M. de Lacerda. Ses expériences ont été discutées et mises en doute par Couty. Des observations fort bien prises, par Driout, en Tunisie, prouvent que l'injection de permanganate de potasse dans les tissus autour de la plaie, arrêtent les effets du venin de la vipère cornue. La conviction n'est pas établie dans les esprits, au sujet du venin des ophidiens supérieurs. Mais il semblerait que, par analogie, il doit en être de même. Quant aux remèdes secrets que possèderaient les charmeurs de serpents, en Afrique et dans l'Inde, rien n'est encore venu démontrer qu'ils existent réellement; il est bien invraisemblable qu'un secret de cette importance ait pu être gardé si rigoureusement de générations en générations; or, le nombre des victimes, faites chaque année dans l'Inde par les ophidiens, prouve qu'un tel remède est resté inconnu des indigènes. Les *Sâpwallhs* d'ailleurs, (les charmeurs), arrachent avec le plus grand soin les crochets de leurs élèves, et cette médication préventive leur paraît sans doute la plus sûre.

En France, notre vipère est moins venimeuse, et il est certain que le permanganate de potasse suffit à en conjurer les accidents. Il est bon de vulgariser cette recette, afin de faire renoncer aux pratiques routinières et dangereuses par leur inutilité, telles que de frictionner la plaie avec trois

Digitized by Google

herbes quelconques, pourvu qu'elles soient d'espèces différentes, comme on le pratique encore dans le haut Languedoc.

LAVERUNE

LA RAMIE

Le *Cosmos* a déjà, à diverses reprises, entretenu ses lecteurs d'une nouvelle plante textile, la Ramie ; mais l'exposition qui vient d'avoir lieu ces jours-ci, dans les nouveaux bâtiments du quai d'Orsay, a rappelé sur elle l'attention générale, et notre revue ne peut laisser passer ce mouvement sans y prendre part.

Divers faits sont venus, dans ces derniers temps, donner une certaine impulsion à cette nouvelle culture ; les uns sont du domaine agricole, les autres du domaine industriel.

L'agriculture est en ce moment en train de se transformer. L'apparition du phylloxera, en rendant impossible dans un grand nombre de sols la culture de la vigne, a laissé des terrains vacants. D'un autre côté, l'avilissement du prix du bétail et de notre plus importante céréale, le froment, a découragé un certain nombre de propriétaires, qui tournent leurs regards vers des plantes nouvelles, d'une culture plus rémunératrice que le blé et la vigne.

Au point de vue industriel, un mouvement analogue se produit. Nos industries textiles souffrent ; des fabriques se ferment. Le lin et le chanvre produits autrefois par notre pays en quantités considérables, ne donnent pas aujourd'hui plus de 75 à 80 millions de kilogrammes de filasse et nous sommes obligés d'importer chaque année 125 à 130 millions de kilogrammes de matières premières. De là, un lourd impôt à payer à l'étranger, bien digne d'appeler la sérieuse attention des économistes et du gouvernement.

Enfin, la politique coloniale, inaugurée dans ces derniers temps, nous a créé des nécessités nouvelles. La France est aujourd'hui en possession d'un vaste empire colonial. Nous avons en face de nous, de l'autre côté de la Méditerranée, une Algérie aux terres fertiles, une Tunisie en voie de transformation. Dans l'extrême Orient, la France détient la plus grande partie de l'Indo-Chine et là aussi des terrains vierges, souvent irrigables, ne demandent pas mieux que de produire. Je n'ai pas à m'occuper ici, heureusement pour moi, de savoir si la France a eu tort ou raison de s'étendre en Afrique et en Asie, mais le fait existe et elle a le droit et le devoir de couvrir de culture ces sols jusqu'ici infertiles.

Et puisque nous en sommes à parler de nos colonies, disons encore que dans nos anciennes possessions, telles que La Guadeloupe et La Martinique, les cultures si lucratives de la canne à sucre et du café sont en train de sombrer et que ces colonies demandent de leur côté qu'on leur vienne en aide.

Il y a donc un ensemble de faits qui appellent et réclament de nouvelles cultures plus faciles, plus rémunératrices que les anciennes et l'on ne saurait voir avec trop de faveur des tentatives pour améliorer la situation agricole de la France et de ses colonies.

C'est évidemment ce qu'a pensé le gouvernement lorsqu'il a nommé, il y a quelques mois, une Commission de quatorze membres pris parmi les hautes personnalités de la science, de l'agriculture et de l'industrie, pour rechercher les voies et moyens de développer et encourager la culture de la Ramie. Un des premiers actes de cette Commission a été de faire l'exposition dont nous parlions plus haut.

Si cette exposition avait pris un caractère général, elle aurait pu être intéressante et utile à la fois. Au lieu de ce que nous espérions, les visiteurs étonnés ont vu cinq à six décortiqueuses, ne décortiquant rien la plupart du temps, (pour ma part je n'en ai vu que deux au travail), et un seul système de dégommage. C'est peu pour un grand pays comme la France. Néanmoins, l'élan est donné, la Commission a d'autres moyens pour arriver à son but, et de nombreux essais de culture vont avoir lieu de divers côtés ; il est donc utile de rappeler ici, en quelques mots, ce qu'est la Ramie.

On cultive deux espèces de ce textile : la Ramie blanche (*Urtica* ou *Bœhmeria nivea*), reconnaissable à ses feuilles dont le dessous est d'un beau blanc argenté, et la Ramie verte (*Urtica* ou *Bœhmeria utilis*). Cette dernière demande un climat chaud et ne saurait être cultivée en France avec le moindre succès. La Ramie blanche, au contraire, végète même dans nos départements du Nord, où elle a bravé le terrible hiver de 1879-1880 ; elle est donc très rustique.

La culture de la Ramie est facile. On plante les boutures ou les éclats au mois de mars ou d'avril ou encore en automne, à 30 ou 40 centimètres en tous sens. Il est indispensable de planter un peu serré si l'on veut avoir des tiges droites ; on est toujours à temps d'ailleurs d'éclaircir les

Digitized by Google

jeunes plants, si c'est nécessaire, et on a plus vite une récolte abondante. La Ramie exige des sols riches et bien amendés et donne d'autant plus qu'elle reçoit elle-même. Elle redoute à la fois les sols compacts, où ses rhizômes pourriraient, et les terres trop sèches. Une certaine humidité lui est très favorable, au point que dans les régions chaudes et les terrains secs, on est forcé d'irriguer.

Dans nos régions tempérées, en France, en Italie, en Algérie, la Ramie donne deux récoltes; on coupe les tiges en mai ou juin et en septembre; à mesure toutefois que l'on s'avance vers des régions moins chaudes, cette seconde coupe est moins rémunératrice, et dans le Nord de la France, elle sera souvent, croyons-nous, peu importante. Au contraire, dans nos départements du Midi et surtout en Algérie, les deux coupes seront également abondantes. Dans nos colonies, en Indo-Chine par exemple, on peut compter sur quatre ou cinq coupes et cette culture sera une véritable source de richesses pour ces pays.

En sera-t-il de même pour la France? Il est difficile de répondre actuellement à cette question. Partout où l'on pourra avoir deux coupes, il y aura des revenus très rémunérateurs; avec une seule coupe, il faut mettre un point d'interrogation. Là dessus, l'avenir seul peut nous éclairer et des essais nous feront vite connaître dans quels départements la Ramie pourra fournir deux coupes. Le comte de Baurepaire estime que les deux récoltes réunies peuvent fournir 3 500 kilos de filasse par an. Le prix de la tonne, sur le marché de Londres, est en ce moment de 900 à 1 000 francs, ce qui produirait un revenu de 3 000 à 3 500 francs; mais ce chiffre de 1 000 francs la tonne ne persistera pas, et l'abondance de la Ramie amènera fatalement, dans quelques années, une diminution des prix. En supposant le prix de la tonne à 500 francs, on aurait encore de beaux bénéfices.

M. Favier, dans le rapport qu'il a adressé à la Commission de la Ramie, donne des chiffres moins élevés; mais en se basant toujours sur une forte diminution des prix actuels, il compte pour l'avenir sur un revenu de 650 francs par hectare, revenu beaucoup plus élevé pour le moment, et sans doute encore pour bien des années, tant qu'il n'y aura pas pléthore sur le marché.

Mais il ne suffit pas à l'agriculteur de produire, il faut encore qu'il puisse céder ses produits à l'industrie. Or, pour la Ramie, une opération préliminaire est indispensable, c'est le décorticage. Il ne faut pas songer en effet, à envoyer aux fabriques les tiges cueillies sur pied; les frais de transport seraient trop considérables et absorberaient une partie des bénéfices. Il faut donc que le propriétaire fasse lui-même l'opération du décorticage.

Dans les pays, comme la Chine, les Indes et l'Indo-Chine, où la main d'œuvre est illusoire, ce travail se fait à la main, de la manière la plus élémentaire du monde; on coupe en deux les tiges de Ramie et on enlève l'écorce qu'on fait tremper dans de l'eau pour l'attendrir. Les fibres se trouvant dans le liber, on racle plus ou moins bien l'épiderme et on expédie en Europe.

En France et en Algérie, la main d'œuvre est trop élevée pour agir ainsi et il faut se servir de machines. Jusqu'ici on n'avait pas trouvé de décortiqueuses simples, solides et économiques. Nous avons constaté, à l'exposition, de notables améliorations; deux décortiqueuses surtout ont appelé notre attention, celle de M. Armand et celle de M. Norbert de Landtsheer. Leur système est d'ailleurs à peu près le même. Elles décortiquent en sec ou en vert, et la filasse fournie est belle et en bon état. Elles exigent une force motrice de 3/4 de cheval vapeur.

Je ferai seulement un reproche à ces machines, c'est leur prix élevé. Pour pouvoir mettre 1 500 francs à une décortiqueuse, il faut être grand propriétaire et avoir plusieurs hectares de Ramie en culture. L'industrie doit tendre à produire des machines bon marché et d'une extrême simplicité, de manière à pouvoir être acquises par les petits propriétaires, de beaucoup les plus nombreux en France. S'il faut une force motrice et débourser en outre 1 500 francs, peu de personnes se lanceront dans cette voie.

Peut-on se passer de décortiqueuse, et y a-t-il des procédés pour isoler les parties fibreuses de la plante. En principe, oui. Les lecteurs du *Cosmos* connaissent les beaux travaux de M. Fremy, qui est parvenu à dissoudre les diverses substances qui lient entre elles les fibres, et qui soudent le liber à l'épiderme d'une part et aux parties ligneuses de l'autre. Mais, dans la pratique, on se trouve en présence de difficultés presque insurmontables, lorsqu'il s'agit d'appliquer les systèmes du savant directeur du Muséum à de grandes quantités de tiges.

Un autre procédé chimique de dégommage était exposé par M. Émile Royer, à l'exposition du quai d'Orsay, mais l'inventeur n'a pas voulu nous en révéler le secret. M. Royer assure que, par son système, les tiges de Ramie cèdent la place en

Digitized by Google

40 heures à de la filasse prête à être employée. La dépense serait de 10 à 12 fr. par 100 kilos de matières brutes. Rappelons enfin que M. Vial a de son côté fait connaître des procédés chimiques tendant au même but.

Tous ces faits prouvent que nous arriverons un jour, bientôt peut-être, soit à un décorticage économique, soit à un dégommage simple et facile. Nos chercheurs et nos savants sauront donner à l'industrie et à l'agriculture les procédés nécessaires pour que la culture de la Ramie puisse croître et grandir rapidement, sans être entravée par des manipulations coûteuses et difficiles, et ce jour-là ils auront bien mérité du pays.

G. DE DUBOR.

ENCORE LA TSÉTSÉ (1)

A ce qui a été dit de la Tsétsé j'ai à ajouter deux choses qui ne paraissent pas sans intérêt.

Dans un voyage que j'ai fait dernièrement au Zanguebar, j'ai eu beaucoup à souffrir de ce diptère incommode. J'avais à traverser une grande plaine qui s'étend entre le massif de l'Oukami et celui du Ngourou. Cette plaine est sèche, stérile et inhabitée, mais les troupeaux de bêtes y abondent, buffles, zèbres, girafes, antilopes de toutes sortes: on y signale même quelques éléphants. Dans tout ce désert, tant que le soleil a été sur l'horizon, la Tsétsé ne m'a laissé aucun repos. C'est une bête réellement agaçante, mais pour l'homme elle n'est que cela. Toutefois je dois faire remarquer que, à la suite de ces attaques (j'ai été mordu plus de deux cents fois), j'ai eu à souffrir d'une sorte de maladie semblable à l'urticaire et qui a duré deux jours; c'étaient, aux endroits des morsures, des plaques proéminantes plus blanches que la peau et occasionnant une démangeaison très vive et très incommode. Dans un autre voyage et des circonstances analogues, j'avais eu à souffrir de la même affection, qui redoublait d'intensité le soir jusqu'à empêcher complètement le sommeil.

Mais ce qu'il y a de plus intéressant c'est que, en ce désert et la veille du passage de notre caravane, la Tsétsé avait mis une armée en déroute. Voici le fait. Les Massaï forment au nord du Zanguebar une tribu nombreuse, nomade pastorale et guerrière extrêmement redoutée. Dans le but d'attaquer Mrogoro, ils étaient venus camper dans la plaine déserte dont je viens de parler avec un troupeau de 300 bœufs. Les gens du pays étaient très inquiets, lorsque tout à coup on a appris que les Massaï s'étaient retirés précipitamment: c'est que la Tsétsé s'était mise de la partie, et la déroute de leurs bœufs avaient amené celle des Massaï

Je viens de lire que le Dr Laboulbène est porté à attribuer les effets de la morsure de cette célèbre mouche au séjour qu'elle aurait fait sur des cadavres en putréfaction. Je doute que les expériences qu'il se propose de faire à ce sujet confirment cette hypothèse. En tout cas, il restera toujours à expliquer pourquoi, dans ce cas, la morsure est mortelle pour le bœuf et ne l'est pas pour l'homme.

1er septembre 1888

CHANAAN.

(1) Voir *Cosmos* du 10 mars 1888. — *La Tsétsé*

CHEMINS DE FER DANS LES VILLES

ÉTABLIS SUR LE PRINCIPE DES MONTAGNES RUSSES

Les plans inclinés sur lesquels les wagons chargés descendent d'un point plus élevé à un point plus bas, par le seul effet de la pesanteur, entraînant un câble qui remonte les wagons vides attachés à son autre extrémité, sont employés couramment dans les exploitations en pays de montagnes. Il appartenait à M. Thompson, un Américain qui a remis le jeu des montagnes russes à la mode, de tenter d'appliquer un système analogue au transport des voyageurs dans les rues, généralement horizontales, des villes.

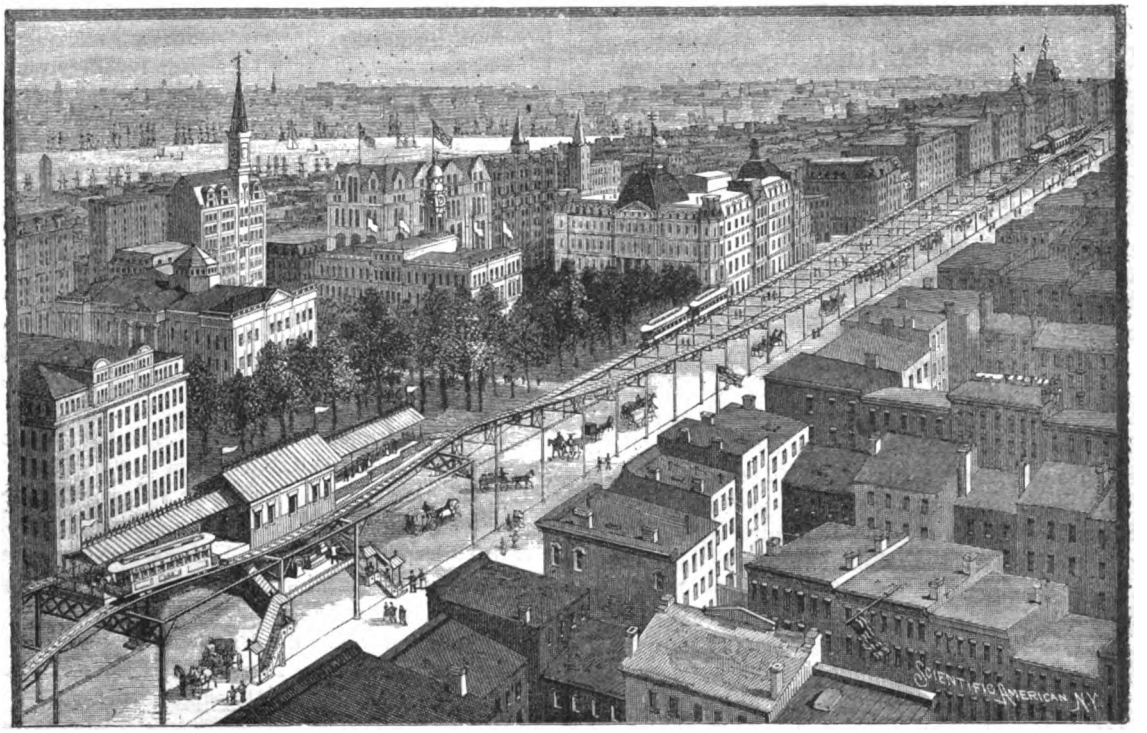
La voie serait aérienne, bien entendu, double, et avec une inclinaison contraire dans chaque sens, entre les stations qui seraient espacées comme elles le sont, habituellement dans les chemins de fer urbains.

En partant d'une station, le train descend d'abord une partie assez inclinée qui lui donne immédiatement la vitesse; celle-ci est entretenue ensuite par une pente modérée de la voie; en arrivant à la station suivante, il remonte une partie ascendante qui modère cette vitesse, puis il redescend dans une partie concave où il s'arrête devant le quai d'embarquement. Au départ, le train remonte une nouvelle pente rapide qui le met immédiatement au sommet de sa course, d'où il recommence un nouveau trajet.

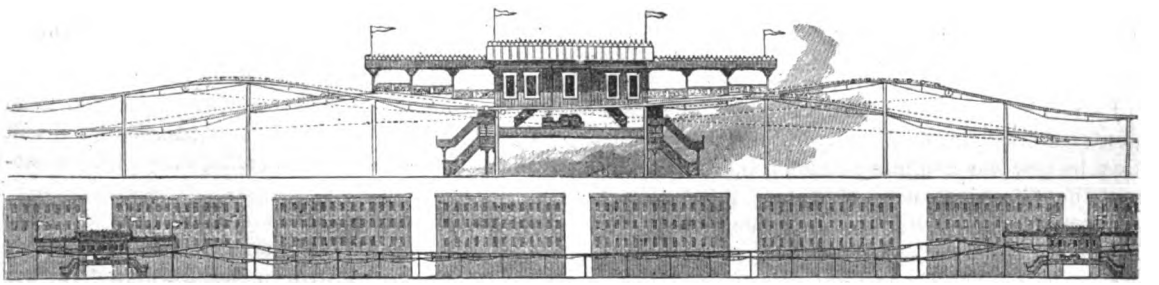
Ce train se meut donc par le seul effet de la pesanteur, pendant presque tout son parcours, et ce n'est qu'au départ des stations, et occasionnel-

Digitized by Google

lement à l'arrivée, qu'un effort est nécessaire pour le conduire aux parties élevées de la voie. Voici comment cet effort est obtenu : Chaque station possède une petite machine fixe qui met en mouvement un câble sans fin, occupant le milieu des voies, du bas de la courbe d'arrivée au sommet de la courbe de départ. Des mâchoires, placées sous le wagon, saisissent automatiquement ce câble sur lequel elles arrivent avec une vitesse réduite par la courbe ascendante que le véhicule doit franchir. Les choses sont calculées de telle sorte, qu'à ce moment la vitesse du câble et celle du wagon sont sensiblement les mêmes ; la liaison s'opère donc sans secousse, et le train est amené devant le quai de la



Vue d'ensemble d'une ligne établie d'après le système Thompson
(d'après le *Scientific american*)



Élévation de la voie dans le système Tompson

station, où le simple mouvement d'un levier dégage le câble et serre les freins. En temps utile, un mouvement inverse desserre les freins, fait prendre les mâchoires sur le câble; le wagon est hissé au haut de la courbe de départ et là abandonné automatiquement à lui-même.

Le promoteur de ce nouveau genre de chemins de fer estime que l'absence de locomotives, accompagnant les trains, permettrait d'établir des voies légères, économiques, d'un aspect plus élégant que celles construites jusqu'à présent, et que néanmoins le système offrirait toute sécurité; nous devons ajouter, qu'en effet, il a pris toutes les précautions pour empêcher un déraillement possible. Il fait remarquer en plus, que les très faibles machines fixes établies aux stations, et ne travaillant que par intervalles, occasionneraient une dépense bien inférieure à celle qu'exigent les locomotives actuelles. Nous ne le suivrons pas dans tous les arguments donnés pour prouver l'excellence des dispositions

Digitized by Google

qu'il a imaginées; mais le système est original, et méritait d'être signalé; nous comprenons cependant que la seule pensée d'un voyage sur ce chemin ondulé, puisse provoquer une certaine inquiétude chez les personnes, douées d'un cœur sensible, qui redoutent les mouvements de la mer, voire même ceux de la simple escarpolette. S. B.

CARBURATION DES MENUS BOIS

SANS PRODUCTION DE CENDRES (1)

Il est intéressant, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue pratique, de dire comment on peut parvenir à brûler les menus, tout en évitant les cendres, qui deviennent si gênantes dans la combustion ordinaire.

On a inventé beaucoup d'appareils destinés à brûler les menus, tels que les sciures de bois, la tannée, etc., mais on n'a jamais pu éviter la grande quantité de cendres, qui ont peu d'emploi et dont il est, par cela même, très difficile de se débarrasser.

L'appareil au moyen duquel on parvient à brûler les menus sans production de cendre est un simple gazogène, dans la paroi duquel s'ouvre un carneau destiné à conduire la flamme soit sous une chaudière, soit autour d'un four, en un mot à l'endroit où une élévation de chaleur est nécessaire.

Si on élève la température du gazogène au moyen de la combustion d'un fagot de bois mis sur la sole de ce four, et qu'avant la complète combustion de ce fagot on introduise par le haut de ce gazogène, où est pratiquée une ouverture suffisante, des matières combustibles réduites en menus, telles que des sciures de bois ou des tiges de fagots de bois coupées à la longueur de 2 ou 3 *cm*, on voit ces matières s'enflammer subitement à l'intérieur du gazogène.

Le résultat de cette inflammation est une élévation extraordinaire de la température, une production intense des flammes s'engouffrant dans le carneau dont je viens de parler plus haut et enfin la production d'une certaine quantité de matière carbonée qui tombe au fond du gazogène.

Cette matière carbonée, toujours peu considérable, donne, en employant des fragments de tiges de fagots, du charbon de bois ou braise de très bonne qualité.

Ainsi, par l'emploi de ce gazogène, on parvient, tout en se débarrassant des menus encombrants, à faire de réelles économies produites par :

1° La haute température obtenue;

2° La facilité avec laquelle on peut entretenir le feu, qui, dans ce cas, est toujours de la même intensité;

3° L'absence complète de cendres, matières éminemment encombrantes et peu productives;

4° Enfin la vente ou l'utilisation des matières carbonées qui résultent de cette combustion.

Il convient d'ajouter que la chaleur développée dans le gazogène est tellement élevée que l'on peut parfaitement arrêter l'introduction des menus pendant un certain temps (deux ou trois heures), sans que cette température baisse sensiblement, en ayant le soin de fermer l'orifice supérieur; de sorte qu'au bout de ce temps, et par la reprise de l'introduction des matières combustibles, le gazogène se remet à fonctionner.

La seule précaution qu'il convienne d'observer est que les menus soient parfaitement secs.

Les maçonneries de ce gazogène doivent être faites en briques réfractaires à cause de la très haute température obtenue.

Les dimensions de ce gazogène ne doivent pas être exagérées : un diamètre intérieur de 1,20 *m* environ et une hauteur de 1,50 *m* à 2 *m* semblent largement suffisantes pour alimenter une chaudière de 4 *m* de longueur sur 1 *m* de diamètre.

L'orifice par lequel on introduit les menus dans le gazogène doit avoir de 0,07 à 0,08 *m* de diamètre.

L'application du gazogène que je viens de décrire est faite dans une usine de charbon économique.

Il est placé à environ 1,50 *m* de la chaudière nécessaire à la machine qui fait fonctionner les différents appareils de l'usine.

Le carneau qui part du gazogène débouche dans la partie inférieure qui servait de cendrier à cette chaudière, dont la grille a été supprimée.

Les flammes venant du gazogène entourent la chaudière et sont tellement intenses qu'elles parcourent une grande partie des carneaux horizontaux qui longent les réchauffeurs de la chaudière avant de se rendre dans la cheminée de l'usine.

Les résidus de la combustion des menus introduits dans le gazogène, qui sont, dans le cas actuel, des tiges de fagots de bois coupées par une sorte de hache-paille, en fragments de 0,02 *m* de long, sont utilisés dans la fabrication même du charbon économique.

Cette disposition diffère du foyer Krafft, avec lequel elle a une grande analogie, en ce que l'air n'arrive pas par un carneau spécial, mais entre par la même ouverture que les menus.

De plus, les grilles qui existent dans le foyer Krafft font complètement défaut dans l'application actuelle.

Il serait à désirer que l'on pût faire sur cette application du gazogène des expériences suivies, qui feraient connaître la température obtenue, les dimensions du gazogène les plus favorables au plus grand développement de chaleur, etc...

On pourrait ainsi arriver à connaître le degré d'humidité que pourraient avoir les menus en entrant dans le gazogène, ce qui serait d'une grande

(1) *Bull. de la Société des Ing. civils.*

Digitized by Google

utilité pour brûler la tannée ayant servi au tannage des peaux.

Il y a donc une série d'expériences à faire sur cette application, et on arriverait sans doute à doter l'industrie d'un nouveau four qui est appelé à rendre de réels services dans les tanneries et les scieries en particulier.

E. Flachat.

PROCÉDÉS
POUR HATER LA VINIFICATION

Depuis la publication des travaux de M. Rommier sur l'emploi de la levure ellipsoïdale, nous avons reçu, à différentes reprises, la demande de l'endroit où on pourrait se procurer cet utile ferment.

La note ci-jointe, adressée par M. Rommier au *Journal de l'Agriculture*, est la meilleure réponse que nous puissions faire à nos correspondants. Elle contient en outre de précieuses indications sur la vinification, qui seront utiles à nombre de nos lecteurs.

« On me demande si je puis fournir de la levure ellipsoïdale de vin, destinée à activer la fermentation des cuves de raisin et à en diminuer la durée.

» La vinification sera difficile cette année dans certaines régions de la France, parce que les vendanges y seront tardives; on y récoltera probablement le raisin par une température basse, il n'aura pas atteint sa maturité, son jus sera acide et il ne contiendra sur sa pellicule que de petites quantités des spores des champignons qui constituent l'ensemble des levures de vin. Les fermentations seront alors peu actives, lentes à se déclarer; on fera difficilement les vins de sucre, et si le temps se met à la pluie, les moûts seront en outre envahis par les moisissures et par les *fausses levures* ou *dematium*. On aurait donc intérêt à hâter le départ de la vinification en ajoutant à la vendange écrasée une bonne levure de vin.

» J'ai présenté à l'Académie des sciences, ces années dernières, plusieurs notes sur l'emploi de la levure ellipsoïdale, la grande levure de vin, destinée à hâter les fermentations, à les régulariser et à en améliorer les produits. On s'adresse maintenant à moi et on me demande de fournir de cette levure, à bref délai, presqu'à la veille des vendanges, comme si j'étais outillé à cet effet. J'en possède, il est vrai, quelques échantillons de diverses provenances, mais elles me sont nécessaires pour mes expériences; si je les réussissais toutes et si je les mettais en multiplication dans des jus appropriés, j'en obtiendrais à peine, d'ici aux vendanges, de quoi satisfaire aux besoins de deux ou trois vignobles. La préparation et la purification de cette levure sont des opérations délicates, qui demandent les plus grands soins de personnes très expérimentées qui en suivent les phases à l'aide du microscope. Il n'est donc plus possible, à cette époque de l'année, de fabriquer des quantités suffisantes de cette levure ellipsoïdale à l'état de pureté.

» Cependant je pense que le viticulteur peut encore se procurer un levain qui lui servirait à lancer ses fermentations et qui contiendrait l'ensemble des levures de vin, ellipsoïdale, *apiculatus*, Pasteur, *exiguus*, etc., les bonnes et les mauvaises levures, telles qu'elles se trouvent ordinairement dans les moûts.

» Pour cela, il prendrait, huit à dix jours avant les vendanges, un peu de raisin qu'il choisirait dans ses vignes, parmi les grappes les plus mûres, et même au besoin qu'il emprunterait au chasselas d'espaliers. Il en exprimerait le jus et le mettrait à fermenter dans un fût, ou dans des touries, remplis aux quatre cinquièmes, qu'il placerait dans un local à la température variable de 25 à 30 degrés. Ce moût, après quelques jours de fermentation, servirait à lancer les cuves, en ajoutant environ un volume de ce liquide, rempli de levures en activité, à cent volumes de vendanges écrasées. Au besoin même, du moût emprunté à une cuve en fermentation tumultueuse agirait de la même manière sur une cuve en préparation.

» Je pense avoir indiqué assez clairement la manière de fabriquer du levain destiné à hâter le départ de la fermentation. Une autre année, on verra s'il est possible de préparer la levure ellipsoïdale pure, en quantités suffisantes et à l'avance, afin de pouvoir donner de la qualité aux vins.

» Avant de terminer, permettez-moi d'engager à ne pas sucrer la vendange au moment de la mise en cuve, mais à attendre, pour faire cette opération, que la fermentation tumultueuse se soit déclarée depuis deux ou trois jours. On sait, en effet, que les levures ne font pas fermenter directement le sucre cristallisé, et qu'elles le changent au préalable en sucre de fruit; or, la transformation du sucre ne se produit pas sans fatiguer les levures et sans nuire à leur reproduction. Comme il importe, surtout dans les années analogues à celle que nous traversons, d'éviter tout ce qui peut enrayer la multiplication du ferment, il vaut mieux attendre qu'il s'en soit produit une quantité suffisante pour qu'il puisse transformer facilement tout le sucre en alcool. »

A. Rommier.

Mieux vaut tirer parti de la position qu'on a, que de se consumer dans le désir d'en changer.

J. B. Fonssagrives.

Digitized by Google

LA
CULTURE DE LA POMME DE TERRE
A L'ÉCOLE PRATIQUE D'AGRICULTURE
DE SAINT RÉMY (1)

Sur la moitié d'une parcelle de terre, nous avons supprimé une partie des tiges avant qu'elles fussent bonnes à butter, ne laissant que les plus belles tiges, et seulement une ou deux sur chaque pied. Sur l'autre moitié de la parcelle, toutes les tiges ont été conservées. A la récolte, le rendement de la première parcelle a été moins élevé d'un tiers que celui de la seconde, mais les tubercules étaient plus uniformes et plus gros.

Nous avons aussi cultivé des pommes de terre d'après la méthode de Jensen, de Copenhague. Cette méthode consiste à planter les pommes de terre en lignes distantes de 0^m80, à les butter à deux reprises d'un seul côté des lignes avant la dissémination de la maladie sur les feuilles, quelques jours avant la floraison. Les talus ainsi formés doivent avoir de 0^m26 à 0^m30 pour qu'à l'époque de l'arrachage les tubercules supérieurs soient couverts d'une couche de terre épaisse de 0^m10 à 0^m12 au moins. A l'aide de ce buttage protecteur, comme le nomme M. Jensen, les pommes de terre sont préservées de la maladie, et, de plus, contrairement à ce que quelques cultivateurs avaient constaté, le rendement ne serait nullement diminué.

A l'école, nous n'avons pas eu de tubercules gâtés, ni dans les pommes de terre buttées d'après la méthode ordinaire, ni dans celles qui ont été buttées par la méthode Jensen. Cela est dû, sans doute, à la sécheresse de l'été; mais le rendement des pommes de terre qui avaient reçu le buttage protecteur était moins élevé que celui des pommes de terre qui avaient reçu le buttage ordinaire.

Une seconde année, nous avons essayé de nouveau la culture des pommes de terre d'après le procédé Jensen; les résultats n'ont pas été les mêmes que l'année précédente. Le buttage protecteur nous a donné moins de pommes de terre gâtées et un rendement aussi élevé que le buttage ordinaire. Cela serait-il dû à la différence de l'époque du buttage? Car, en général, pour que le buttage ne diminue pas la récolte, il doit être fait le plus tôt possible. Avec le buttage ordinaire, deux variétés seulement n'ont pas eu de tubercules gâtés; avec le buttage Jensen, nous avons eu quinze variétés qui n'ont eu aucun tubercule atteint de la maladie, et un plus grand nombre n'en ont eu que quelques-uns d'attaqués.

Comme moyen curatif, nous avons essayé la bouillie bordelaise préparée de la même manière que pour la vigne : 6 pour 100 de sulfate de cuivre et la quantité de chaux nécessaire pour lier suffisamment la dissolution. Après la première aspersion, la maladie a été arrêtée subitement et complètement. De nouvelles pousses se sont développées, si bien qu'après un mois, on ne se serait pas douté que les pommes de terre eussent été malades. Quinze jours avant l'arrachage, des traces de maladie se sont montrées de nouveau; on n'a pas cru devoir faire une nouvelle application de bouillie. Après la récolte, les tubercules ont été lavés et soigneusement examinés. Un petit nombre étaient tachés, à peine 1,3 pour 100, au lieu que, pour les pieds non traités, les pommes de terre tachées s'élevaient à peu près à 10 pour 100.

J. M. J. Cordier.

(1) Extrait du rapport du directeur pour 1887-88.

LA VIE ASCÉTIQUE
ET LES COMMUNAUTÉS RELIGIEUSES DANS
L'ANCIEN PÉROU (1)

On a beaucoup et longuement discuté sur l'existence et la nature des communautés de femmes au Pérou. Santa-Cruz, Polo de Ondegardo, notre auteur anonyme et bien d'autres encore ont disserté sur leur origine, leur nature, leur but et leur histoire. Il ne peut être question pour nous d'entrer dans ces questions. Bornons-nous, avec M. Castaing, à un résumé des choses les plus sûres et les plus essentielles.

Le culte du soleil semble, dit-on, avoir été le point de départ et le but de la création de ces communautés; ce qui, pour le dire en passant, contraste étrangement avec la fin assignée plus haut aux communautés d'hommes. Leur institution n'est pas très ancienne et semble ne pas avoir précédé le XIII^e siècle de notre ère.

Santa-Cruz les appelle *aclla*, choisies, et les divise en quatre catégories, dont la première seulement appartient vraiment à notre sujet. Nous devons cependant faire connaître également les autres. Ces quatre catégories étaient :

1° Les *Yurac-aclla* ou blanches élues, consacrées directement et uniquement au soleil ou au dieu principal de la nation.

2° Les *Vairgue-aclla*, ou dames de la reine.

3° Les *Paco-aclla*, destinées à devenir épouses des grands.

(1) Suite, voir page 272.

Digitized by Google

4° Les *Yana-aclla,* ou petites élues.

Toutes ces classes avaient un noviciat préparatoire commun. L'entrée s'y faisait, soit librement et par choix, soit par violence : car parfois les parents contraignaient leurs filles à y entrer pour en retirer quelque avantage; ou bien on y forçait des femmes prises à la guerre, ou bien encore l'Inca lui-même imposait sa volonté sacrée. Pour les trois dernières classes, d'ailleurs, on comprend que les jeunes filles elles-mêmes s'y prêtassent volontiers; et, quant à la première, si elle ne donnait pas un mariage désirable, elle procurait du moins une position sûre et très avantageuse.

Il y avait plusieurs grands établissements où elles étaient reçues. Le principal était à Cuzco même, où un palais magnifique abritait les acllas, qui dans la ville royale devaient être de sang royal ou princier.

Pour être admises, les jeunes filles devaient être présentées à l'Inca ou au gouverneur de l'endroit, selon qu'elles entraient à Cuzco ou dans une ville de province. Là, on examinait si la postulante réunissait les qualités exigées : 1° l'âge, douze à seize ans, 2° la naissance légitime, 3° la virginité, 4° et surtout la beauté. On insistait aussi sur la liberté de la vocation; mais rarement une jeune fille venue sous l'empire de la contrainte eût osé le révéler. L'examen étant heureusement subi, la postulante était reçue aclla, electa, et était remise au chef religieux, qui lui faisait assigner une place, une dotation et une servante. Elle prenait alors le costume, c'est-à-dire qu'on lui coupait les cheveux à l'exception d'une touffe sur le front et les deux tempes, et qu'on lui remettait une robe brune avec un voile noir et brun. On l'avertissait en outre, que si la vie du temple ne lui convenait pas, elle pourrait la quitter.

Les acllas étaient distribuées en groupe de dix, avec une maîtresse par groupe; il y avait une supérieure pour dix groupes, et une abbesse au sommet de la hiérarchie.

Le noviciat durait trois ans, ce n'était, en réalité, qu'une sorte de temps d'éducation dans un pensionnat. Aussi l'on y recevait également des jeunes filles ordinaires, mais celles-ci formaient une classe à part sous des supérieures spéciales.

Les exercices du noviciat consistaient à apprendre et à pratiquer tout ce qui concernait tant les cérémonies du culte, que les ouvrages manuels et l'entretien d'une maison.

Lorsque le temps du noviciat était achevé, les acllas étaient réunies devant les représentants des autorités religieuses et civiles pour subir un nouvel examen. On les avertissait des conséquences de leur détermination, si elles voulaient rester attachées au culte. Quand elles persistaient dans cette résolution et que, du reste, leurs supérieures attestaient qu'elles avaient donné, pendant leur noviciat, des preuves de vertu suffisante, elles étaient admises parmi les yurac-acllas consacrées au soleil ou à la lune. On les revêtait d'une robe blanche, et on leur donnait un voile blanc; d'où le nom de « blanche élue ». Elles portaient en outre une guirlande d'or sur la tête et des chaussures d'étoffe, richement ornées.

Dès lors, elles appartenaient aux dieux et devaient observer la virginité, sous peine de mort pour elles et leurs complices. Mais celles qui manquaient à ce devoir n'étaient point enterrées vivantes comme les vestales de Rome. Comme celles-ci, du reste, elles devaient entretenir le feu sacré, national, protecteur.

Renfermées désormais dans leur monastère, elles n'en sortaient que pour aller deux à deux, suivies de leurs servantes et d'hommes d'armes, visiter les autres monastères et les temples.

Le devoir d'observer la chasteté n'était point le résultat d'un vœu, mais d'une obligation imposée par la loi. Aussi les élues du soleil et de la lune ne restaient pas perpétuellement rivées à l'autel. Il arrivait un âge, où, moins agréables aux dieux, qui aimaient la jeunesse, elles étaient autorisées à se retirer en province, pourvues d'une riche dotation.

Que devinrent les acllas du soleil lorsque le Pérou se fit chrétien? D'après les relations les plus dignes de foi, et spécialement d'après la *Relacion anonima,* les unes s'enfuirent hors de l'atteinte des vainqueurs, les autres, et ce fut le plus grand nombre, furent baptisées et, de celles-ci, un assez bon nombre entra dans les couvents de nos religieuses; le reste retourna au monde et se maria.

Les novices qui n'aspiraient pas au titre d'épouses du soleil entraient dans les trois autres classes selon le rang de leur famille. Les vairgue-acllas devenaient dames de la cour, et n'y servaient que trop souvent aux passions de l'Inca. Les troisièmes, ou paco-acllas, entraient dans d'autres maisons, où elles étaient destinées à devenir les épouses des grands seigneurs; les dernières, ou yana-acllas, d'origine plébéienne, étaient également placées sous la dépendance d'un représentant de l'autorité, qui les mariait avec des jeunes gens de leur classe.

Digitized by Google

Pour ces trois catégories, le noviciat n'était donc qu'une préparation au mariage. Les blanches élues n'étaient pas très nombreuses, mais elles semblent avoir toujours été d'une conduite exemplaire. Les contemporains de la conquête affirment n'avoir trouvé nulle part, dans les annales du Pérou, une trace quelconque de supplice infligé à une blanche élue prévaricatrice.

Les mœurs du pays étaient ainsi faites que l'honneur d'être épouse des dieux était hautement estimé, et les vierges qui l'avaient obtenu en étaient trop fières pour s'exposer à le perdre.

Des veuves de rois, des princesses peuplaient la maison de Cuzco; jamais on ne vit princesse ou fille de grand seigneur en sortir, dit notre anonyme, parce que, c'eût été à leurs yeux une honte de tomber sous le joug d'un homme après avoir été les épouses d'un dieu.

Aussi le peuple les tenait en grand honneur. Lorsqu'elles se mettaient en route pour visiter les temples, il accourait sur leur passage pour les contempler avec orgueil, et leur donner des marques de respect et de sympathie.

Chaque année, à Cuzco et dans les provinces, on leur donnait une grande fête, présidée par l'Inca ou son représentant, et l'on y déployait la pompe la plus éblouissante. Là, elles exposaient les étoffes précieuses qu'elles avaient travaillées pendant l'année, et le pain qu'elles présentaient aux assistants était considéré comme sacré et comme une sorte de relique.

Si nous réfléchissons aux caractères essentiels de ces institutions, nous y retrouverons en réalité les traits principaux de nos instituts religieux, consécration à Dieu ou à ce que l'on croit Dieu, chasteté, obéissance, vie pénitente, destinée à mortifier les passions.

On se demandera peut-être ce qu'il faut penser de ces similitudes et si l'on n'est pas exposé à voir conclure, sans pouvoir le contester avec succès, que la vie monastique dans le christianisme est une œuvre purement humaine, fausse dans ses principes, et sans aucune valeur ni mérite devant Dieu.

Pour répondre à cette question, quelques-uns penseront peut-être à se rejeter sur une révélation primitive qui aurait appris à l'homme la nature et la valeur de ces pratiques; mais nulle part dans l'Ancien Testament, nous ne voyons de trace d'une révélation semblable : le culte de la virginité, le célibat spécialement, n'y est certainement pas recommandé au premier temps de l'humanité. Ce n'est point là qu'est la solution de la difficulté. Il me semble que cette appréciation des institutions monastiques se fonde sur une fausse idée du rôle joué par le christianisme. Celui-ci n'est pas venu détruire et supprimer la nature, mais simplement la compléter, la perfectionner, et l'élever au-dessus d'elle-même.

La nature est l'œuvre de Dieu, et ce qu'elle réclame légitimement est la volonté du Créateur. Il en est ainsi, sans aucun doute, de la nature de l'homme et de sa conscience. Ce que celle-ci lui inspire est un reflet de la lumière divine et, en lui obéissant, l'homme se conforme à la pensée de Dieu et à ses volontés. Les pratiques de la vie ascétique sont une de ces inspirations, elles sont bonnes et salutaires. L'intelligence humaine l'a compris en différentes contrées et à différentes époques. Le christianisme ne pouvait que confirmer cette vérité, comme celle de l'existence d'un Dieu unique, de l'immortalité de l'âme, de la rétribution finale, etc. Son rôle à lui était d'abord d'assurer l'homme que la vérité était là. Il avait en outre à déterminer dans le détail la vérité des principes et à donner à ces institutions, jusque-là purement humaines, le sceau divin et la valeur que Dieu seul pouvait leur conférer.

De même qu'un décret du souverain admet une société privée dans le monde officiel, en légalise les statuts, et lui confère les privilèges que l'autorité seule peut accorder, ainsi le christianisme a donné aux institutions monastiques la sanction divine et en a fait un chemin du ciel. Il en est ainsi de toutes les pratiques usitées dans le monde des Gentils et que l'on retrouve dans le culte chrétien. Bonnes en elles-mêmes, l'autorité chrétienne n'avait point à les interdire, mais uniquement à les régler, à les ramener à leur but et objets véritables, au culte du vrai Dieu. Elle n'avait point à innover en tout, mais elle devait renvoyer les marques d'honneur et de soumission à Celui qui seul y a droit. L'emploi de l'encens, par exemple, est excellent en lui-même. En se consumant, en élevant au ciel sa fumée, en répandant ses parfums, il rappelle à l'homme le triple devoir du renoncement, de l'élévation de l'âme vers Dieu et du bon exemple. Ce symbolisme, entièrement spirituel et dégagé de tout alliage de superstition, est des plus heureux, et, bien loin de devoir l'abolir, l'Église n'avait en le conservant qu'à le rendre à sa fin véritable. L'accuser, à ce sujet, de paganiser, c'est commettre une erreur et une injustice.

D'autre part, ces réflexions nous paraissent indiquer la conduite que nous devons tenir à l'égard des religions préchrétiennes. Bien loin de les condamner en masse et d'y trouver tout mau-

Digitized by Google

vais, nous devons y distinguer soigneusement ce qui appartient à la religion naturelle, ce qui répond aux tendances naturelles et légitimes de l'humanité, au dictamen de la conscience, d'avec ce qui est le fruit de l'erreur et de la passion. Cela seul nous permettra d'éviter certains écueils dangereux et des appréciations erronées dont le vice rejaillit sur la vraie religion.

C. de Harlez.

SOCIETÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er octobre 1888

Présidence de M. des Cloizeaux

Valeur relative des deux composantes de la force déployée dans le coup d'aile de l'oiseau, déduites de la direction et de l'insertion des fibres du muscle grand pectoral. — M. Marey avait conclu de ses études photochronographiques que, dans le vol, la force horizontale employée à la propulsion est beaucoup plus grande que la force verticale destinée à soutenir le poids de l'oiseau, et qu'elle atteint parfois le double.

Cette conclusion est en opposition avec les idées de la plupart des auteurs qui se sont occupés de la théorie du vol.

Pour les vérifier, M. Marey a disséqué le grand pectoral d'une tourterelle et a cherché à déterminer la position de l'axe suivant lequel s'exerce l'effort moyen de ce muscle. Il a trouvé que cet axe est incliné de 27° sur l'horizon ce qui donne, en effet, à ses projections verticale et horizontale, le rapport de 1 à 2. Il se propose d'étudier cette question, par le même procédé, sur d'autres oiseaux, la variation de ce rapport devant correspondre aux différents modes de vol des diverses espèces.

L'invention du microscope. — M. Govi, dans un mémoire adressé à l'Académie, revendique pour Galilée l'honneur d'avoir inventé le microscope composé, attribué jusqu'à présent à Cornelius Dreppel. Galilée s'en servait dès 1610 et celui de Dreppel ne date que de 1624. Cependant, il faut ajouter que la disposition adoptée par ce dernier était supérieure à celle de son prédécesseur, puisque Galilée lui-même abandonna son instrument pour se servir de celui de Dreppel, dès que celui-ci fut connu.

Énergie potentielle de la gravitation d'une planète. — M. O. Callandreau démontre que l'énergie potentielle de la gravitation d'une planète peut être calculée, à très peu près, quand on connait les dimensions de la planète, sa masse et la vitesse angulaire de rotation, sans faire intervenir la loi des densités internes.

Sur les phénomènes actino-électriques. — Divers expérimentateurs ont constaté que le passage de l'électricité à haute ou à faible tension à travers les gaz est singulièrement facilité lorsqu'on illumine le corps électrisé par des radiations très réfrangibles. Il semble résulter des premières expériences de M. Bichat que le transport de l'électricité ne s'effectue pas par voie de conduction. Il expose aujourd'hui de nouvelles expériences qui confirment cette manière de voir.

Emploi du sulfite de soude en photographie. — Quand on révèle une image obtenue sur une plaque au gélatino-bromure d'argent, l'emploi du carbonate de soude, en présence de l'acide pyrogallique, fait souvent *voiler* le cliché et l'*empâte*, surtout si, pour une cause quelconque, l'action du bain révélateur est prolongée. M. Porrée a reconnu qu'on évitait ces inconvénients en substituant le sulfite de soude au carbonate; voici la composition du bain qu'il emploie : solution de sulfite de soude à 25 pour 100, 100cc; acide pyrogallique solide et dissous dans le sulfite, 1 gramme à 1gr5 au plus. On baigne la plaque dans le bain, l'image apparaît au bout de deux ou trois minutes, et acquiert peu à peu son intensité, sans être voilée par le contact prolongé du liquide.

Sur la locomotion terrestre des reptiles et des batraciens tétrapodes. — M. Carlet a comparé la reptation de ces animaux à la marche des mammifères quadrupèdes. Chez les premiers, la marche est obtenue par l'action successive des deux bipèdes diagonaux, l'un reposant sur le sol tandis que l'autre se porte en avant; il y a donc absence complète de suspension en l'air et les membres ne se détachent pas du point d'appui, successivement, comme dans l'allure du cheval au pas.

Dans les espèces ramassées, cette absence de suspension amène un mouvement de bascule du corps qui donne à l'animal une allure grotesque (le crapaud). Dans les espèces à corps allongé, ce mouvement des pattes détermine à chaque pas une courbure latérale du corps (Salamandre).

La marche des reptiles et batraciens tétrapodes est donc une allure spéciale qui est représentée exactement par celle de deux hommes marchant l'un derrière l'autre, d'un pas contraire.

Comme suite à cette étude, M. Carlet a recherché ce que devenait la marche chez un insecte hexapode rendu tétrapode par l'ablation de la paire de pattes du milieu. Si la marche est lente, l'insecte, tout en changeant son mode de progression, conserve ses habitudes, c'est-à-dire qu'il a soin de reposer toujours sur le sol par trois pattes, n'en avançant qu'une à la fois. Mais si on l'oblige à une marche rapide, il prend l'allure des reptiles indiquée ci-dessus; en raison de sa conformation, le mouvement de bascule est beaucoup plus accentué et amène même le renversement de l'insecte, si la marche s'accélère. Pour marcher vite, et rester stable, l'insecte, au corps rigide, doit donc être nécessairement hexapode; tous le sont en effet.

Perforations des roches calcaires par des escargots. — M. Bretonnière ayant remarqué, à la surface des roches calcaires qui supportent la ville de Constantine, des trous nombreux occupés par des escargots pendant leur sommeil estival, se demande si ces alvéoles n'ont pas été creusées par les escargots eux-mêmes, et si la nature ne leur a pas donné, à l'aide d'un acide contenu dans leur bave, le moyen de décomposer le calcaire pour s'en approprier la chaux, matière première de leurs coquilles.

Digitized by Google

Les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie. M. P. Thomas, membre de la mission scientifique de Tunisie, a rapporté, des hauts plateaux du sud de cette région, des bois silicifiés que M. Fliche a reconnus absolument analogues d'aspect à ceux des environs du Caire signalés par l'expédition française de 1799 et étudiés depuis par Unger et par Shenk. M. Bleicher les a étudiés au point de vue lithologique.

L'étude des terrains sur lesquels ont porté les recherches de M. Thomas l'amène à conclure à l'âge pliocène de cette formation en Tunisie.

La pêche dans les grandes profondeurs. M. Fol a tenté la pêche à de grandes profondeurs (800 m.) en y envoyant des nasses munies de tubes chargés de sulfure de calcium phosphorescent; malheureusement, la pression a brisé presque tous les tubes, et la tentative n'a pas abouti. M. Fol se propose de la renouveler.

M. Gruey envoie le tableau des positions de la comète Barnard, mesurées à l'Observatoire de Besançon. — M. Rayet présente celui des observations de la comète Sawerthal à l'Observatoire de Bordeaux. — Sur quelques nouveaux phénomènes électriques produits par les radiations par M. A. Righi.

BIBLIOGRAPHIE

Conférences sur la science et l'art industriel 1888. Librairie Michelet à Paris. (2 fr.).

La Bibliothèque Forney publie la troisième année de ses conférences : *L'ameublement, ses conditions d'existence jadis et aujourd'hui* par M. Fresson. *De la construction et de la conduite d'une chaudière à vapeur* par M. Perissé. *La science appliquée à l'industrie* par M. Mamy; *la maison à travers les âges* par M. Guicestre.

Les noms des conférenciers sont garants de la valeur de ces petites monographies instructives, chargées de renseignements et qui prouvent, outre l'érudition de leurs auteurs, de consciencieuses recherches.

Nous aurions bien à faire quelques réserves çà et là sur certaines appréciations; mais l'ensemble est intéressant et recommandable.

PROBLÈMES

Problème CXXXVII.

(par un amateur à C.)

Calculer les côtés d'un triangle dont le périmètre, quadruple de l'un des côtés, contient 6 fois le côté du carré équivalent, et s'exprime par le même nombre que la surface.

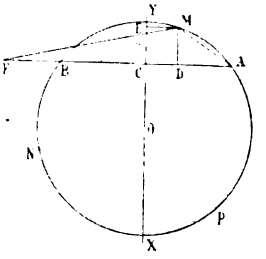
Solution du Problème CXXXV.

Étant données une verticale et une horizontale, on prend sur la première un point variable O, sur la seconde un point fixe A. Du point O comme centre on trace une circonférence qui passe en A, et qui rencontre la verticale aux deux points X et Y. On prend sur la circonférence un point M, qui donne : arc MY = ¼ arc MA. Enfin on inscrit le triangle équilatéral MNP, et l'on demande le lieu des trois sommets du triangle quand le point O parcourt la verticale.

Réponse :

Il est facile de s'assurer que l'on a arc NX = ¼ arc NBA, et arc PX = ¼ arc PA. Admettons ces deux égalités.

Cherchons le lieu du point M.



Prolongeons AB d'un tiers de sa longueur jusqu'en F. Si l'on pose AC = $3a$, on aura : BF = $2a$, AF = $8a$. Soit ME parallèle à AF ; comme sinus de l'arc MY, il vaut moitié de la corde de l'arc double MA. Si donc on désigne ME par x, il y aura lieu de désigner MA par $2x$, et sa projection AD = AC — CD, se désignera par $3a - x$. Désignons enfin MF par y et écrivons :

$$\overline{MF}^2 = \overline{MA}^2 + \overline{AF}^2 - 2AF \times AD$$

ou $$y^2 = 4x^2 + 64a^2 - 16a(3a - x).$$

$$y^2 = 16a^2 + 16ax + 4x^2 = (4a + 2x)^2$$

$$y = 4a + 2x$$

Le point M appartient à une hyperbole ayant A et F pour foyers, et pour différence des rayons vecteurs la demi-distance focale.

On démontrera de même que les points N et P appartiennent à la même hyperbole; le point B symétrique du point A est un sommet de la courbe.

UN AMATEUR A C.

Solutions justes

G. B., à Guéret. — X. Y. Z., à Guéret. — Mme Clémence, à Marseille. — M. Grignard, à Verviers.

Erratum. — Dans la mise en page du N° 192 on a fait dans l'article « *La prévision des crues de la Seine*, p. 240 », quelques transpositions fâcheuses qu'il est utile de signaler: Les alinéas 3 et 4 doivent être placés immédiatement avant le 1er alinéa de la seconde page.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

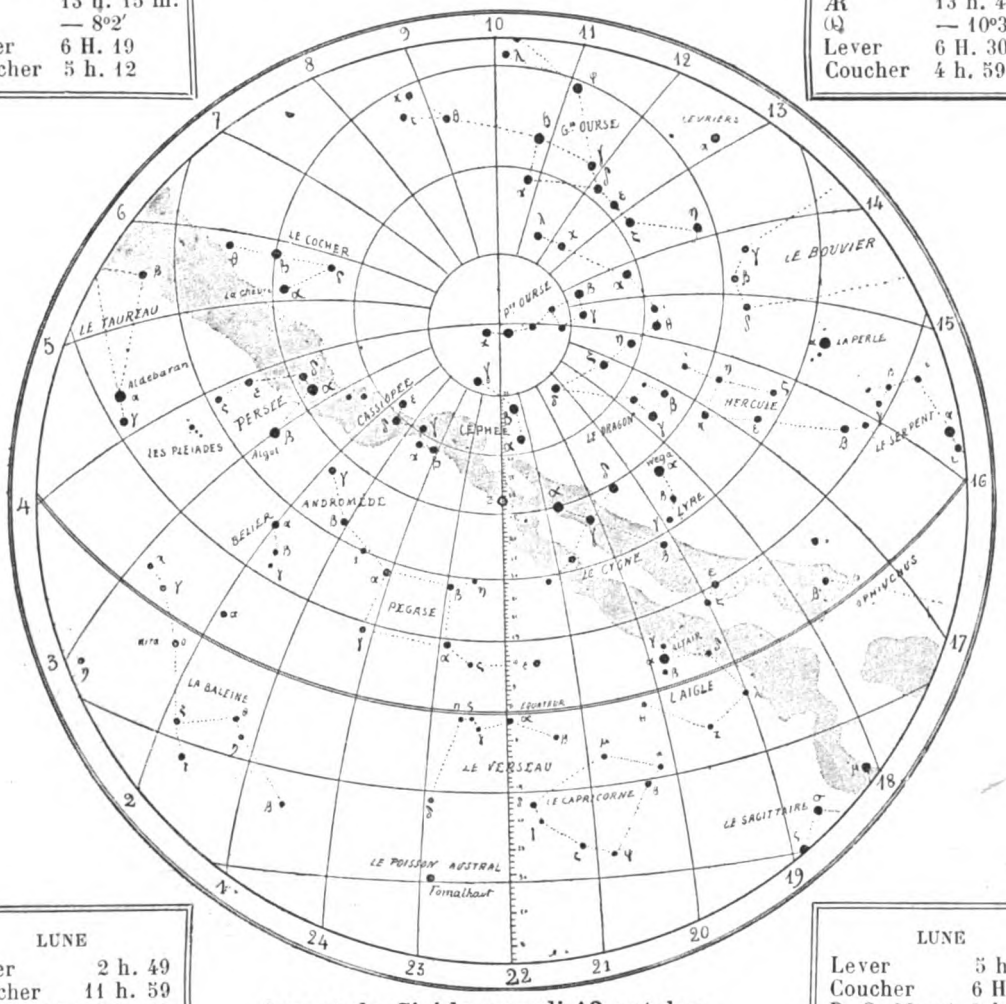
SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 15 m.
ⓛ	— 8°2′
Lever	6 H. 19
Coucher	5 h. 12

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 42 m.
ⓛ	— 10°35′
Lever	6 H. 30
Coucher	4 h. 59

du samedi 13 octobre



au samedi 20 octobre

LUNE	
Lever	2 h. 49
Coucher	11 h. 59
P. L. le 19 à 9 h. 18	

Aspect du Ciel le samedi 13 octobre

à 8 h. 45 du soir.

LUNE	
Lever	5 h. 47
Coucher	6 H. 40
D. Q. 28 oct.	2 h. 30

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	ⓛ	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	14 h. 46	—19°22′	8 H. 46	1 h. 16	5 h. 45
Vénus	Balance	14 51	—16°38′	8 H. 37	1 h. 22	6 h. 6
Terre						
Mars	Scorpion	17 27	—24°50′	0 h. 1	3 h. 57	7 h. 55
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 13	—20°40′	10 H. 21	2 h. 43	7 h. 6
Saturne	Lion	9 23	+16° 8′	0 H. 37	7 H. 54	3 h. 16
Uranus	Vierge	13 6	— 6°24′		11 H. 36	
Neptune	Taureau	4 0	+18°52′		2 H. 32	

VARIA

La distance des planètes peut être rappelée mnémoniquement, en se servant de la valeur numérique des consonnes adoptée par Aimé Paris et M. l'abbé Moigno dans le vers type si connu :

Sot, tu nous ments, rends les chants que fit Pan.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

DISTANCE DES PLANÈTES AU SOLEIL

15 *Dol*, vol, tous deux bien connus de Mercure.
26 *Neige* n'est point attribut de Vénus.
37 *Moque* toi, Terre, en contemplant ta gloire.
56 *Lâche* ne peut être l'ami de Mars.
100 *Tu cesses* d'en trouver ? Cherche toujours.
192 *Tu punis* tes fils, pourquoi Jupiter ?
355 *Mille lieues* sept fois de vide en l'anneau.
733 *Comment me* découvrit jadis Herschell ?
1110 *Tu dis tous ses* secrets, aride algèbre.

Nota. Les chiffres représentent des millions.

Errata. Le lecteur aura rectifié de lui-même l'erreur typographique du précédent bulletin en substituant au mot « *signes* » d'ascension droite, le mot « *lignes* ».

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Vieux procédé de peinture à la pomme de terre. — M. Cadet-de-Vaux a inventé, il y a quelques années, une *peinture au lait* : mais comme on ne trouve pas du lait partout, ni dans toutes les saisons, il a cherché une substance commune qui pût donner du liant à la peinture en détrempe, et qui n'eût pas les inconvénients de la colle animale. Il a trouvé toutes les propriétés qu'il cherchait dans la pomme de terre cuite. Voici le procédé :

On prend :

Pomme de terre.	1 livre
Blanc d'Espagne.	2 livres
Eau.	4 pintes

La pomme de terre se cuit à l'eau, ce qui est plus expéditif et plus économique qu'à la vapeur; on la pèle, et l'écrase encore brûlante, et on la délaye dans deux pintes d'eau chaude; on passe le tout à travers un tamis de crin, pour faire disparaître les grumeaux. Dès que la pomme de terre est bien étendue, on ajoute le blanc d'Espagne, préalablement détrempé dans deux autres pintes d'eau. Cette proportion de l'eau n'est pas de rigueur.

On étend cette peinture, comme celle à la colle, avec une brosse ou un pinceau. Elle est d'un beau blanc de lait; on peut la colorer en gris avec le charbon porphyrisé ; en jaune, avec l'ocre; en rouge, avec de l'ocre rouge.

On peut mettre deux couches de suite, parce qu'elle sèche très rapidement : elle tient parfaitement sur la maçonnerie ou sur bois; elle n'est sujette ni à s'écailler, ni à tomber en poussière, convient à l'extérieur comme à l'intérieur, et ne coûte pas deux centimes la toise. On peut donc l'employer en badigeon et s'en servir plus fréquemment qu'on ne le fait pour blanchir les hôpitaux, les casernes, les prisons et les écuries, après les épizooties.

(Monit. industriel.)

Baromètre des jardins. — Ce baromètre n'est autre qu'une toile d'araignée. Lorsqu'il doit faire de la pluie ou du vent, l'araignée raccourcit beaucoup les derniers fils auxquels sa toile est suspendue, et la laisse en cet état tant que le temps reste variable. Si l'insecte allonge ses fils, c'est signe de temps beau et calme, et l'on peut juger de sa durée d'après le degré de longueur de ces mêmes fils (1). Si l'araignée reste inerte, c'est signe de pluie. Si, au contraire, elle se remet au travail pendant la pluie, c'est que celle-ci sera de peu de durée et suivie du beau temps fixe. D'autres observations ont appris que l'araignée fait des changements à sa toile toutes les vingt-quatre heures, et que si ces changements se font le soir, un peu avant le coucher du soleil, la nuit sera belle et claire.

(1) Inutile de faire remarquer le rôle de l'humidité de l'atmosphère dans ces circonstances; dans ce cas, la toile d'araignée n'est pas un baromètre, mais un hygromètre.

Un moyen facile pour constater l'impureté de l'eau. — Remplissez aux trois quarts une bouteille bien propre d'environ un demi-litre. Faites-y dissoudre une cuillerée de sucre blanc bien pur, laissez-la bien bouchée dans un endroit chaud. Si au bout de quarante-huit heures vous trouvez votre eau trouble et laiteuse, soyez certain de son impureté ; si elle est demeurée transparente, buvez-la sans crainte

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

VOYAGES CIRCULAIRES

Excursions.

En Touraine, aux châteaux des bords de la Loire, et aux stations balnéaires de la ligne de Saint-Nazaire au Croisic et à Guérande.

1re Itinéraire : 1re classe 95 francs. — 2e classe 70 francs. Durée 30 jours : Paris — Orléans — Blois — Amboise — Tours — Chenonceaux, et retour à Tours — Loches et retour à Tours — Langeais — Saumur — Angers — Nantes — Saint-Nazaire — Le Croisic — Guérande, et retour à Paris, viâ Blois ou Vendôme.

La durée de validité de ces billets peut être prolongée une, deux ou trois fois de 10 jours, moyennant paiement, pour chaque période, d'un supplément de 10 0/0 du prix du billet.

2e Itinéraire : 1re classe 60 francs. — 2e classe 45 francs. Durée 15 jours : Paris — Orléans — Blois — Amboise — Tours — Chenonceaux, et retour à Tours — Loches, et retour à Tours — Langeais, et retour à Paris, viâ Blois ou Vendôme.

En outre, il est délivré à toutes les gares du réseau d'Orléans, des billets aller et retour réduits de 25 0/0 pour des points situés sur l'itinéraire à parcourir, et vice versâ.

Ces billets sont délivrés toute l'année: A Paris, à la gare d'Austerlitz et aux bureaux succursales de la Compagnie, et à toutes les gares et stations du réseau d'Orléans. Pourvu que la demande en soit faite au moins trois jours à l'avance.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).

Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.

CASALONGA *Ingénieur-Conseil (depuis 1867)*

PARIS

15, rue des Halles, 15

Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA

CHRONIQUE INDUSTRIELLE

DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS

Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : E. PETITHENRY

629-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François Ier. — Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Cabanellas. — Nous avons le regret d'avoir à signaler la mort de M. Cabanellas, ancien officier de marine, membre correspondant de l'Académie des sciences, bien connu par ses travaux sur l'électricité.

Doué d'une grande puissance de travail, d'une science très sûre, il a grandement contribué aux progrès des hautes questions touchant à ses études favorites. Sa droiture absolue lui a toujours fait refuser son patronage aux entreprises prématurées, malgré les avantages qu'il aurait pu personnellement en retirer. Cela lui a valu quelques ennemis, mais aussi des amis très dévoués; nous nous honorions d'être de ces derniers.

ÉLECTRICITÉ

La consommation de charbons pour lampes à arcs aux États-Unis. — On a calculé que l'on consomme par jour, aux États-Unis, 150 000 charbons pour lampes à arcs. La ville de Cleveland, dans l'Ohio, en fournit à elle seule une centaine de mille. Ces charbons sont faits surtout avec les résidus des cornues employées à la distillation du pétrole; cependant on y emploie aussi les dépôts qui se forment à l'ouverture des puits de gaz naturel. Ces différentes matières sont réduites en poudre mêlées avec un peu de goudron et moulées sous la forme voulue. Les moules réunis par quantités, dans des boîtes spéciales, sont placés dans des fourneaux et soumis à une haute température.

Sur l'échauffement des fils par le courant électrique. — M. Preece vient de communiquer à la Royal Society le résultat de ses expériences sur l'échauffement des fils fins par le courant électrique. Les conducteurs avaient une longueur de 15 centimètres; ils étaient fixés entre deux bornes, sur une forte planche de bois, et parcourus par le courant d'une batterie d'accumulateurs.

M. Preece a fait trois observations pour chaque fil, en notant l'intensité du courant; elles correspondaient à la fusion d'une goutte de gomme-laque (77°C), au commencement de l'incandescence à l'air libre (525° C) et à la fusion du fil.

Pour les fils fins, la relation entre le diamètre et l'intensité du courant i, en ampères, est exprimée par la formule :

$$i = a\, d^{3/2}$$

a étant une constante qui varie avec la nature du fil.

Ces expériences sont résumées dans le tableau suivant, emprunté à l'*Engineer*, qui donne l'intensité du courant nécessaire pour fondre les fils de différents diamètres :

	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Diamètre des fils...	1.63	0.914	0.56	0.376	0.274
	ampères	ampères	ampères	ampères	ampères
Cuivre.....	165.8	69.97	33.43	18.44	11.50
Aluminium.....	122.8	51.81	24.75	13.66	8.51
Platine.....	83.7	35.33	16.88	9.31	5.80
Argent allemand...	84.68	35.72	17.06	9.42	5.87
Platinoïde.....	76.9	32.44	15.50	8.55	5.33
Fer.....	50.96	21.50	10.27	5.67	3.53
Etain.....	26.58	11.22	5.36	2.96	1.84
Etain et plomb....	21.34	9.00	4.30	2.37	1.48
Plomb.....	22.32	9.42	4.50	2.48	1.55

La formule et le résumé ci-dessus permettent de dresser des tables très utiles pour l'établissement des coupes-circuits. Il est à remarquer que les fils de plomb ou d'étain recouverts de gomme-laque fondent avec un courant beaucoup moins intense que lorsqu'ils sont nus; pour l'étain vernis à la gomme-laque, en particulier, la température de fusion est inférieure à celle qui produit l'incandescence du fil nu.

Une série d'expériences a été faite sur les mêmes fils dans le but de déterminer l'effet de l'application subite d'un courant puissant, comme ceux qui se produisent dans le cas d'une mise en court circuit.

Dans ces circonstances, le fil de platine est celui qui convient le mieux, car il fond à peu près comme de la cire, tandis que le courant fait jaillir des autres fils des particules incandescentes et des globules de métal fondu. (*Génie civil.*)

Les canots électriques. — Les canots électriques dont nous avons souvent entretenu nos lecteurs, sont devenus d'un usage courant en Angleterre au moins pour les promenades, et des constructeurs ont eu l'heureuse idée de créer toute une installation qui leur permet de louer, à la journée, des embarcations de ce genre.

La maison Immisch et C^ie^ a établi une usine d'électricité sur le ponton auquel viennent s'amarrer les canots; pendant la nuit les accumulateurs, dont

Bibliothèque du Palais

Digitized by Google

ils sont munis, sont chargés, et dès le matin, on peut les livrer aux amateurs avec une quantité d'électricité suffisante pour toute une journée de marche. La chose a si bien pris, que l'on va créer de nouvelles stations de ce genre.

Nous ne désespérons pas de voir, un jour ou l'autre, de pareils services sur les bords de la Seine à Paris; mais si on en juge par la rapidité avec laquelle s'organisent les stations centrales d'électricité, il passera encore bien de l'eau devant l'Hôtel de Ville avant que cela ne soit plus une simple espérance.

Nous sommes convaincus que la chose serait très appréciée des Parisiens, férus de canotage et de villégiature. En outre, pourquoi l'exposition de 1889 ne ferait-elle pas créer sur la Seine des services de canots électriques, qui seraient aux bateaux-mouches ce que les fiacres sont aux omnibus dans les rues?

MÉDECINE

Un remède contre la cataracte. — La publication danoise *Ugeskrift for Læger* (Bulletin hebdomadaire de médecine) contient une note sur un nouveau remède contre la cataracte. Un médecin, atteint aux deux yeux d'une cataracte molle, se soumit à une opération de l'œil gauche. L'opération ne réussit pas, et, peu à peu, la cécité fut complète. Un de ses amis l'encouragea à essayer l'effet d'une plante, *Cineraria maritima*, dont la sève jouit au Venezuela de la réputation de combattre l'opacité du cristallin. Le médecin se fit injecter, trois fois par jour, deux gouttes de cette sève dans chaque œil. Au bout de quatre jours de ce traitement, il put déjà, de l'œil droit, distinguer une faible lumière. En continuant le traitement, il parvint peu à peu à distinguer, de ce même œil, les contours des objets; à reconnaître, par une lumière favorable, les visages ou à compter les mains des personnes qui l'entouraient; à lire l'heure sur une montre à cadran blanc. La vue s'améliora enfin aussi à l'œil gauche, qui avait subi l'opération. Après deux mois de traitement, il put, de cet œil, aussi distinguer sa main et ses doigts en les tenant devant lui. (*Revue Scientifique.*)

Les médecins en Allemagne. — Les médecins se multiplient en Allemagne, avec une rapidité inquiétante pour la santé publique, voici le nombre de diplômes délivrés depuis cinq ans.

1883	—	556
1884	—	669
1885	—	771
1886	—	998
1887	—	1224

Mais la plupart des médecins, en Allemagne comme en France, affluent surtout dans les grandes villes.

O fortunatos nimium, sua si bona norint Agricolas.....

ALIMENTATION

L'huile d'olive que l'on consomme. — L'huile d'olive est l'une des matières alimentaires qui sont le plus cruellement falsifiées, et ce qui est plus douloureux encore, c'est qu'il est extrêmement difficile de découvrir ces falsifications, du moins par des procédés à la portée de tous.

Les travaux de M. Th. Chateau ne laissent aucun doute sur cette situation :

L'huile d'olive comestible est falsifiée : 1° par l'huile d'œillette, connue sous le nom d'huile blanche ou huile de pavot; 2° par l'huile de noix; 3° par l'huile d'arachide ; 4° par l'huile de sésame; 5° par l'huile de faîne; 6° on la fraude aussi avec le miel, et 7° enfin, avec de la graisse de volaille. — Il n'est pas question ici des huiles d'olive pour fabriques.

Pour constater la pureté des huiles d'olive, un grand nombre de procédés ont été préconisés.

Il y a d'abord un moyen empirique fondé sur la viscosité différente des huiles d'olive et d'œillette; puis les moyens organoleptiques qui reposent sur l'odeur et la saveur; la densité, qu'on reconnaît par l'oléomètre Lefebvre, l'élaïomètre Goblet et l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac, l'action du froid, l'élévation de la température produite par l'acide sulfurique et l'électricité par le diagomètre de Rousseau.

On constate aussi la pureté de l'huile d'olive à l'aide de moyens chimiques, par l'acide hyponitrique, procédé Poutet, de Marseille, ou bien par le procédé Félix Boudet, par l'acide azotique saturé de bioxyde d'azote, par l'acide azotique seul, par l'acide sulfurique et par le chlorure de chaux.

Mais tous ces procédés d'analyse sont plus ou moins exacts; ils appartiennent du reste aux travaux de laboratoire et exigent de la part de l'opérateur des connaissances et un tour de main qui ne peuvent s'acquérir qu'à la suite d'une longue pratique.

Comme on le voit, la question est loin d'être définitivement résolue; elle exige de la part des chimistes des recherches nouvelles, permettant au commerce de pouvoir déterminer, à coup sûr, les falsifications et mélanges dont l'huile d'olive est journellement l'objet.

Meules à farine en cristal. — Une manufacture de glaces allemande a imaginé, sans doute pour affranchir la meunerie d'au-delà du Rhin du tribut qu'elle paie à la France, de fabriquer des meules à farine en cristal.

Ces meules sont formées d'un disque de cristal de 8 à 9 centimètres d'épaisseur auquel on donne la hauteur nécessaire au moyen d'une coulée de ciment, après l'avoir entouré d'un rebord ou moule et muni d'un noyau convenable.

Digitized by Google

La face active est travaillée au diamant et le rayonnage exécuté à l'aide d'un outil spécial.

On prétend que le tranchant des arêtes du cristal se conserve pendant 10 à 15 ans de service, tandis que le rhabillage des meules ordinaires doit être, on le sait, beaucoup plus fréquent.

Mais que vont penser les personnes qui redoutent si fort d'avaler quelques parcelles de verre, quand on brise un ustensile de cristal sur la table ?

MARINE

Le torpilleur le « Coureur ». — On se rappelle sans doute l'étonnement que nous marquions, il y a quelque temps, de la manière de faire de l'administration de la marine qui a été acheter en Angleterre ce torpilleur à un prix excessif pour avoir la chaudière de son constructeur, chaudière qui n'est autre que celle du commandant du Temple.

Or, voici ce qu'on lit dans le *Petit Var:*

« Le torpilleur de haute mer, le *Coureur,* qui vient de faire ses essais, a filé 23 nœuds 86, c'est-à-dire près d'un nœud et demi de moins que ne le prévoyait son constructeur. Fait à noter, il gouverne admirablement aussi bien en marchant en arrière qu'en avant. Ainsi, après une sortie, il a pu reprendre son poste dans l'avant-port en manœuvrant par l'arrière avec une bonne vitesse et en se servant uniquement de ses gouvernails.

» La chaudière a fonctionné convenablement ; mais, avant de porter un jugement définitif sur l'appareil évaporatoire anglais, type qui du reste n'est qu'une variante de la chaudière du capitaine de frégate du Temple, il convient d'attendre que l'expérience ait parlé. On craint, en effet, que cette chaudière ne s'encrasse à tel point qu'il devienne impossible d'avoir de la pression. C'est ce qui est arrivé au torpilleur espagnol l'*Ariete,* le frère du *Coureur,* dont, assure-t-on, on changerait déjà les chaudières.

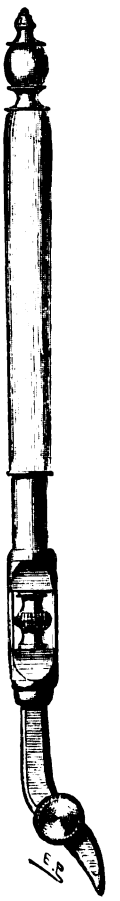
» Au contraire, la chaudière du Temple est en service depuis plusieurs mois sur un torpilleur de 2e classe, et tous les officiers attachés à la défense mobile de Cherbourg déclarent que ce type est excellent sous tous les rapports. Avec des hommes ayant quelque habitude, on tient la pression et on mène les feux avec la plus grande facilité. »

C'est justement ce que nous disions, et ce qui a soulevé quelques orages.

VARIA

Le Bureau des poids et mesures. — Les délégués du Bureau international des poids et mesures sont réunis, au pavillon de Breteuil, qui est consacré à cette institution, comme on le sait : ils travaillent à la vérification des étalons prototypes du mètre qui ont été exécutés aux frais du gouvernement français, et qui doivent être délivrés aux divers gouvernements signataires de la convention. Le directeur élu est M. Broch, l'astronome norwégien. Les dépenses de cette œuvre montent à 100 000 fr. fournis par les nations adhérentes dans la proportion de leur population. L'une d'elles, la Turquie, n'a cependant jamais fourni quoi que ce soit de la cotisation, et les autres gouvernements ont dû s'imposer une souscription supplémentaire pour que l'œuvre ne fût pas entravée.

Un nouveau tire-ligne. — Un géomètre, M. Cretey, a imaginé de donner aux tire-lignes une disposition qui supprime quelques-uns des inconvénients de ceux en usage. Tous ceux qui ont quelque peu pratiqué le dessin linéaire savent quelle attention il faut mettre à tenir l'ouverture du tire-ligne bien normale à la règle si l'on veut avoir des traits bien nets. Or, quand avec le pistolet on trace des lignes courbes, il faut agir continuellement sur le manche du petit instrument pour lui donner la position nécessaire : d'autre part, dans les tracés à main levée, si la direction voulue des lames n'est pas modifiée en temps utile, le tire-ligne s'échappe par la tangente, au désespoir du dessinateur.



Tire-ligne Cretey

Pour éviter ces précautions et ces ennuis, M. Cretey donne aux lames une forme coudée, comme l'indique la figure ci-jointe, et il les monte sur un axe mobile dans le manche. On voit immédiatement ce qui en résulte : le tire-ligne, sollicité par l'action de la main sur sa tête, retardé par le frottement de l'extrémité des lames sur le papier, s'oriente de lui-même comme la roulette d'un meuble, et les doigts n'ont plus à agir pour tourner le manche dans la direction voulue. Un petit écrou permet de rendre solidaires les deux parties de l'instrument quand on trace des lignes droites ; on s'en sert alors comme du tire-ligne ordinaire ; le pouce et l'index tenant le manche, une légère pression du médius sur l'écrou, dont la tête est molletée, suffit pour passer d'une position à l'autre.

Les traitements de la vigne. — M. Féret propose pour le traitement de la vigne, spécialement pour l'ébouillantage employé contre la pyrale, un appareil fort simple et que nos constructeurs sauraient certainement rendre pratique.

Il place sur une petite voiture, ou sur une simple brouette, une chaudière fermée, munie de son foyer et portée par des tourillons.

L'eau chauffée sur place, la pression intérieure

Digitized by Google

projetterait sur les ceps, par un tuyau convenablement adapté, la vapeur ou cette eau elle-même, surchauffées au besoin, et en tous cas sans qu'elles aient eu le temps de se refroidir. Cette chaudière serait munie d'un tube de niveau, d'une soupape de sûreté, d'une pompe d'alimentation, etc.

Quand on voudrait mêler au jet d'autres produits, des acides par exemple, ceux-ci, placés dans un récipient à part, seraient pris au passage par la vapeur agissant sur un pulvérisateur établi d'après les principes ordinaires; le jeu de robinets permettrait de régler à volonté la dose du médicament, et la lance dont serait munie le tuyau d'échappement permettrait de diriger le jet sur tous les points à atteindre en épargnant les autres.

CORRESPONDANCE

Une trombe

Le 30 septembre, vers une heure de l'après-midi, une trombe s'est formée dans le nord du département de l'Ain. Elle avait à sa base, disait un témoin oculaire qui s'en est trouvé à vingt-cinq mètres, le diamètre d'un tonneau, puis elle s'élargissait et rejoignait les nuages. Le météore produisait un bruit analogue à celui d'un train de chemin de fer, ce qui ne pouvait être attribué au choc des objets qu'il charriait en grande quantité, car dans une ferme, une botte de chènevote (tiges de chanvre dépourvues de filaments textiles) qui avait été enlevée avec des tuiles, des planches etc., a été retrouvée intacte à un kilomètre de là. Sur la route suivie par la trombe tous les objets pris sur le sol ou arrachés aux maisons, les branches brisées des arbres, étaient emportés à de grandes hauteurs.

Le météore, quoique tournant sur son axe, avec une grande vitesse, ne produisait pas de déplacement d'air sensible aux alentours; dans un verger il a ravagé tous les arbres, et tout à côté un pommier est resté debout avec tous ses fruits.

La vitesse de translation, qui était en moyenne celle d'un cheval au trot, n'a pas été toujours égale; elle s'est ralentie à la traversée de la rivière, dont l'eau a été pompée. De là, la trombe broyant quelques arbres, est arrivée au bas d'une côte de trois cents mètres de hauteur et de quatre kilomètres de longueur, qu'elle n'a mis que dix minutes à franchir. Pendant ce trajet elle a traversé le village de Coligny où elle a causé de nombreux dégâts sans que sa marche ait été ralentie.

On ne possède aucun renseignement sur ce qu'elle est devenue dans la montagne à l'Est de Coligny; à l'ouest les renseignements s'arrêtent à la Forêt, limite de la commune de Foissiat. Ce parcours se décompose en deux parties, l'une de neuf kilomètres présente une seule direction rectiligne dirigée nord 82° est, jusqu'au pied de la côte de Coligny. Là le météore rencontrant une pente rapide a suivi un pli de terrain, qui lui a donné sur trois kilomètres la direction nord 77° est. La direction générale est donc de l'ouest à l'est.

Le mouvement giratoire a eu la force de faire faire un quart de tour sur lui-même à un cheval qui, effrayé par le bruit, s'était jeté dans le centre

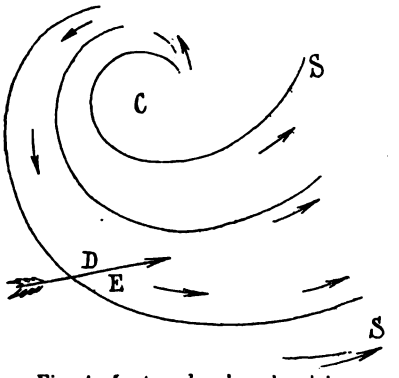


Fig. 1. La trombe dans la plaine

du météore; au même lieu, un platane a été tordu, et le bois de son tronc, sur une certaine longueur, réduit en parcelles comme des allumettes.

Vu de quelques kilomètres, le météore avait l'aspect d'un ballon montant et descendant alternativement et dont la pointe effilée comme le goulot d'une bouteille, venait toucher la terre. Les dégâts sont beaucoup plus graves dans la montagne que dans la plaine où l'action ne s'étend que sur une bande de 25 à 30 mètres de largeur au plus. On peut en conclure qu'autour de l'axe noir, décrit par tous les témoins comme une fumée de forme cylindrique n'ayant pas deux mètres de diamètre, il y avait une chemise invisible d'air entraîné avec violence. La trace sur le sol indique généralement le mouvement d'une vis plantée en terre et qu'on aurait divisée, mais sur quelques points, on voit que deux mouvements semblables se sont produits, l'un à côté de l'autre.

Dans la traversée de la rivière du Sevron, l'eau a été aspirée et portée jusque dans le nuage qui s'est noirci. A la traversée du Salnan, une plus grande quantité d'eau a été enlevée, mais seulement jusqu'à six mètres de hauteur et jetée ensuite dans les prés voisins. En général, les orages dans ce lieu prennent aussi naissance dans la plaine, puis en gravissant la côte, donnent beaucoup de pluie et d'éclairs, et lorsqu'ils ont atteint la crête qui borde le plateau élevé du Jura, ils se dissipent. La trombe semble avoir fait de même et s'être dissipée après avoir ravagé les premiers champs situés vers le bord de ce plateau.

Digitized by Google

Deux enfants soulevés de terre par le mouvement de l'air auraient vu l'intérieur de la trombe en feu. Quoique les manifestations électriques accompagnent généralement ces phénomènes, aucune observation n'est venue confirmer ce dire.

En quelques points, des tiges de maïs se sont réunies en pyramides inclinées sur le passage du centre du météore, et son mouvement tournant y est indiqué par la direction des tiges voisines dispersées sur le sol; il n'y avait donc pas de courant descendant en ce centre.

Ce mouvement de rotation n'avait pas non plus

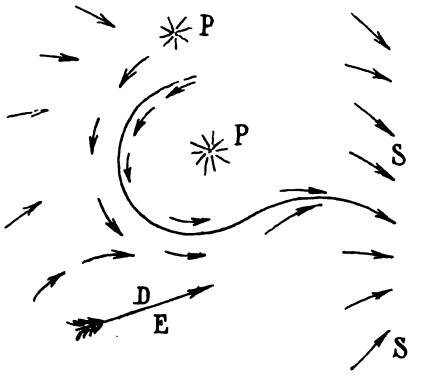


Fig. 2. La trombe sur la côte de Coligny

une grande régularité comme l'indiquent les deux croquis ci-contre dans lesquels la grande flèche DE indique la direction de la trombe, P les pyramides des tiges de maïs dont les têtes sont toujours arc-boutées les unes contre les autres. Dans les deux dessins la direction SS indique la limite du champ.

Cette trombe s'est produite après une forte pluie qui avait à peu près suivi la même direction.

Chez M. Clerc, près de Pirajoux, en un point où la disposition des tiges de maïs, dispersées sur le sol, indique le passage du centre du tourbillon (en C fig. 1) la terre a l'aspect d'une place fortement grattée par les poules. C'est la seule observation paraissant concorder avec la théorie des courants descendants de M. Faye. Tous les autres faits lui sont contraires et indiquent qu'il y a eu une aspiration puissante, qui a enlevé à de grandes hauteurs tous les objets mal fixés au sol; quelques-uns n'ont pu être retrouvés.

Les nuages étaient très bas et, d'après mes observations, à 300^{m} au plus au-dessus de la plaine, et à 100^{m} au-dessus du plateau qui domine la côte de Coligny.

D'après toutes les observations, il semble que la trombe s'est tronquée par le pied au fur et à mesure qu'elle avançait sur la côte; son diamètre, à différentes hauteurs, est indiqué par la largeur de la zone dévastée.

TARDY.

MESURE

DE LA CHALEUR SOLAIRE (1)

On admet généralement que la chaleur solaire est constante. Or, si l'on examine les événements dont la surface du soleil est le théâtre, ou trouve des modifications profondes et incessantes qui influent d'une manière très notable sur le rayonnement calorifique de certaines régions (taches et facules); il paraît évident que le rayonnement total doit se ressentir de ces modifications. En outre, la succession des températures à la surface de la terre est irrégulière et elle devrait être périodique si la chaleur solaire était constante, en vertu du principe que des choses périodiques doivent engendrer des phénomènes périodiques, puisque les autres causes de la chaleur terrestre peuvent être considérées comme constantes ou du moins soumises à des variations faibles et très lentes.

Ces considérations ont décidé M. G. Frolich à rechercher si l'on ne pouvait pas démontrer l'existence des variations dans la chaleur rayonnée par le soleil.

La méthode suivie est celle de Pouillet. On a mesuré à différentes hauteurs la chaleur solaire, pour déduire de là la chaleur que recevrait la terre, si l'atmosphère était supprimée. On ne peut éliminer l'influence de l'atmosphère que si l'on admet que la succession des différentes couches atmosphériques durant l'observation est la même, quelle que soit la route que suivent les rayons. On ne peut donc observer que par les jours clairs. Quant au mode d'élimination, le plus simple est de considérer, comme l'a fait Pouillet, l'atmosphère comme une couche épaisse et homogène.

Pour tenir compte de toutes les données dont l'étude théorique montre l'influence, il faudrait que nos connaissances sur la succession des couches atmosphériques, et notamment sur l'absorption de la chaleur, fussent beaucoup plus avancées. Aussi l'auteur a-t-il suivi une voie empirique; après avoir réuni un grand nombre d'observations, il les a représentées par une formule qui permet de déterminer ensuite la chaleur solaire.

Comme instruments de mesure, on a employé une pile thermo-électrique dont la surface antérieure était de 225^{mmq} et un galvanomètre astatique à miroir de Siemens et Halske. Cet appareil présente les avantages suivants : une sensibilité considérable et à peu près constante ; une constance suffisante du zéro ; une grande insensibilité par rapport aux secousses de la maison : une proportionnalité rigoureuse dans les indications.

(1) *Astronomie.*

Digitized by Google

La difficulté principale a consisté dans l'installation d'une unité de mesure précise pour la chaleur rayonnante. On a essayé sans succès une plaque de platine incandescente, puis une lampe électrique; on a adopté définitivement une plaque à émission constante chauffée à 100°.

Les mesures de la chaleur solaire ont été faites en septembre 1879, au sommet du Faulhorn en Suisse; durant l'hiver 1879-1880, à l'Observatoire de Berlin; de 1880 à la fin de 1882, dans la villa de M. G. Hanseman; et en 1883, dans une tour située à Westend, près de Berlin.

Le résultat capital des mesures est la preuve que la *chaleur solaire n'est pas constante, mais éprouve de grandes variations.*

Les valeurs trouvées ont été, en 1883 :

29 juin.....	574 ± 9
1er juillet.....	564 ± 8
14 août.....	607 ± 10
12 septembre.....	373 ± 27
15 octobre.....	535 ± 10.

Dans l'ensemble, la marche de la chaleur solaire est caractérisée par les faits suivants : du commencement de juillet au milieu d'août a lieu une augmentation de 6 p. 100; de là, au milieu de septembre une diminution de 8 p. 100; du milieu de septembre au milieu d'octobre, il n'y a pas de grande variation.

Or, c'est de la même manière qu'a varié le nombre des taches du soleil. D'après les observations de l'Observatoire d'astronomie physique de Potsdam, au commencement de juillet, en septembre et en octobre, le soleil était recouvert d'un grand nombre de taches. En août, au contraire, il y en avait beaucoup moins. *La chaleur solaire paraît donc varier en raison inverse du nombre des taches.* Pour établir cette loi d'une façon certaine, il faudrait toutefois de nouvelles observations.

LES MARMOTTES

LE PHÉNOMÈNE DE L'HIBERNATION

Un certain nombre d'animaux subissent, lorsque la température s'abaisse à un certain degré, un engourdissement plus ou moins complet, sorte de sommeil léthargique dont l'hibernation de la Marmotte est l'exemple le plus connu. Les chauves-souris, les hérissons, les ours, les loirs, subissent, à des degrés variables, la même loi physiologique, mais leur sommeil est généralement de moindre durée.

Les causes de cet état léthargique sont assez obscures. Il est évident qu'il constitue un moyen de protection contre les températures excessives et qu'il est la condition *sine quâ non* de la vie des individus qui y sont sujets. Ainsi, lorsque par un procédé quelconque on fait en plein hiver sortir la Marmotte de son engourdissement, elle ne peut plus y retomber, et elle succombe gelée à moins qu'on ne la maintienne dans un appartement chauffé. — L'hibernation ne se produit que lorsque la température la rend nécessaire; elle dure plus ou moins longtemps suivant les cas. Ainsi certaines Marmottes s'endorment de décembre en avril, d'autres d'octobre à mai. En Savoie à « l'Allée Blanche », elles dorment dix mois de l'année, la neige ne manquant que six semaines. Elles profitent de ces quelques jours de beau temps pour faire ample provision de force, s'ébattre au soleil et renouveler la paille de leur terrier.

Le froid n'est pas la seule cause de cet état si particulier. Les crocodiles, les caïmans, sous les tropiques, ont recours au même procédé pour se mettre à l'abri de la trop grande chaleur, ils s'enfoncent dans la vase et attendent dans un état de mort apparente, le retour de la fraîcheur.

Cette adaptation de l'être au milieu est un fait général; les insectes nous présentent des faits analogues, et les exemples si connus de reviviscence des rotifères rentrent sous la même loi.

Nous allons l'étudier chez la Marmotte et nous commencerons par quelques mots sur l'histoire naturelle de cet animal.

La Marmotte est un mammifère de l'ordre des rongeurs. C'est un animal de la grosseur d'un chat, sa longue fourrure l'a fait comparer à un ours, et la forme de sa tête rappelle celle du rat d'eau ou du loir. Aussi, les naturalistes l'ont-ils appelée *Arctomys,* ce qui veut dire rat-ours.

C'est dans la région des neiges et des glaces qu'habitent en liberté les Marmottes, elles y vivent en société de trois à cinq familles. En Europe, nous possédons l'*Arctomys Marmotta* ou Marmotte des Alpes. En Pologne, il y a une variété connue sous le nom de Sobac, qu'on rencontre dans ces pays et jusqu'au Kamtschatka. Le Sougourr est une autre variété qui habite les monts Célestes. Nous en représentons une famille. On remarque la longueur de leur queue qui leur a valu leur nom: *Arctomys caudatus.* Le Sougourr est une grande Marmotte qui peut atteindre un mètre de longueur; il a le poil fauve et très fourni. Il fut découvert par Jacquemont dans une haute vallée de l'Himalaya, un peu à l'ouest de Cachemir, sur la route de Ladak. Capus l'a observé dans la haute vallée du Thian-Chan et en a publié une intéressante monographie.

Digitized by Google

Ces divers animaux présentent entre eux peu de différence, et se rapprochent beaucoup du type commun de la Marmotte des Alpes, que les petits Savoyards nous montraient dans notre jeune âge. Les habitants des montagnes les chassent, se nourrissent de leur chair et vendent leur fourrure qui sert surtout à fabriquer des peaux de gants. Leur graisse entrait dans la composition

Le Sougourr, marmotte des Monts Célestes
(Arctomys caudatus)

de pommades de l'ancienne pharmacopée.

Lorsque les premiers froids se font sentir, la Marmotte s'occupe à creuser son terrier. Cette demeure d'hiver a la forme d'un Y renversé. La branche supérieure est l'entrée, la branche inférieure, fortement inclinée, sert à faire évacuer la terre et les divers détritus; les deux couloirs en se rejoignant donnent entrée dans une vaste cavité

Digitized by Google

garnie de paille et d'herbes, qui constitueront leur moelleuse couchette.

Au beau temps, une Marmotte est toujours aux aguets, poussant un cri strident dès qu'elle entend le moindre bruit et toute la famille se réfugie dans le terrier. La chasse devient très difficile dans leur voisinage car leurs cris effraient toute espèce de gibier. Quand la température a suffisamment baissé, les Marmottes ferment avec de la terre battue et mouillée les ouvertures de leurs terriers qu'elles dissimulent avec beaucoup de soin; elles se pelotonnent au fond, serrées les unes contre les autres et restent engourdies. On suppose qu'elles maigrissent beaucoup et se nourrissent de leur propre substance. Cette autophagie n'est pas complètement démontrée, et elle n'existe guère que dans les premiers temps du sommeil. Leur poids ne diminue pas sensiblement. Toutes les fonctions de la vie sont réduites à leur minimum, la respiration tombe à cinq ou six inspirations par minute, et même, au plus fort de l'hiver, elle est à peu près imperceptible. Spallanzani a placé des Marmottes engourdies dans une atmosphère d'acide carbonique pendant quatre heures consécutives, et tandis que d'autres animaux placés comme témoins périssaient rapidement, elles ne furent nullement affectées. D'autres auteurs ont pratiqué des piqûres de strychnine qui furent aussi absolument innocentes.

Il se produit pendant l'hibernation une suspension des fonctions vitales; l'absorption est supprimée de même que les excrétions.

Au point de vue de la biologie générale, on peut rapprocher cet état de la catalepsie et de certains sommeils morbides étudiés chez les aliénés et les hystériques. Ces sommeils durent souvent plusieurs semaines pendant lesquelles le malade ne prend aucune nourriture et ne diminue pas de poids. On pourrait dire de ces dormeurs et avec plus de raison que Sydenham ne le disait des apoplectiques : *Mortui vivunt.*

La Marmotte n'a qu'une portée par an, elle est de quatre ou cinq petits dont la croissance est assez rapide. Elle vit une dizaine d'années, mais les dix années ne représentent chez la plupart que deux ou trois ans de vie un peu active. On pourrait sans trop d'exagération leur appliquer les derniers vers de l'épitaphe du fabuliste :

> Quant à son temps, bien sut le dépenser,
> Deux parts en fit, dont il soulait passer
> L'une à dormir et l'autre à ne rien faire.

LAVERUNE.

NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

INSCRIPTION FAUSSE — FOUILLES AU MONT SION — MÉDAILLES ROMAINES — DÉBRIS DE LAMPES CHRÉTIENNES — LAMPE A INSCRIPTION — MOSAIQUE BYZANTINE.

Il résulte de l'enquête sur l'inscription phénicienne, dont je vous avais parlé, que ce n'est qu'une contrefaçon. M. Clermont-Ganneau, le savant orientaliste à qui nous devons la découverte de la stèle de Mésa, et celle d'une fabrique toute moderne d'antiquités moabites, a bien voulu m'aider de ses lumières.

Il paraît que la contrefaçon ne se tient pas pour battue. Laissons-la pour ce qu'elle vaut.

Parlons aujourd'hui de quelques petites trouvailles faites au mont Sion, à l'endroit traditionnel des larmes de saint Pierre. Faute de pouvoir entreprendre des fouilles méthodiques, nous avons pratiqué un premier sondage auprès de la grotte. Dès les premiers coups, la pioche a rencontré une médaille de bronze qui me paraît présenter un véritable intérêt, quoique le temps l'ait assez malmenée.

La face représente deux bustes accolés, ceux de Constantin et de sainte Hélène sa mère, je le pense du moins.

La légende, effacée dans le milieu, nous donne aux deux bouts les lettres suivantes :

I. IMM. CO..... F. AVGG.

qu'on peut restituer ainsi :

Imperator IMMortalis COnstantinus
Filius AVGustorum

N'ayant pas sous la main les livres ou les collections qui me permettraient de contrôler cette hypothèse, je ne l'indique qu'avec un point d'interrogation.

Au revers, deux anges ou génies ailés tiennent une large couronne, au milieu de laquelle figure un monument au sommet d'une montagne.

Ne serait-ce pas la représentation de la basilique du Saint-Sépulcre, construite à grands frais par le premier empereur chrétien, sur l'inspiration de sainte Hélène? Un autre signe me paraît appuyer cette présomption, c'est l'étoile à huit pointes placée au-dessous de la couronne, et que l'on retrouve sur d'autres médailles à l'effigie de sainte Hélène. L'exergue CON [S], dont la der-

Digitized by Google

nière lettre est effacée, indique que cette médaille a été frappée à Constantinople. Il y avait une légende au-dessus de la couronne; malheureusement les premières lettres ont porté en dehors du flan, comme il arrivait souvent aux monnaies antiques, et les dernières sont tellement usées, qu'il est bien difficile d'y voir quelque chose.

On sait que les monnaies romaines de l'empire rappelaient par les emblèmes et les légendes les événements importants du règne. Ce bronze serait-il de l'année où fut célébrée la dédicace de la basilique élevée sur le Saint-Sépulcre et le Calvaire? Je soumets la question aux numismates.

En continuant à creuser, nous trouvons, un mètre plus bas, une petite fiole de verre de 4 centimètres de haut, du genre *lacrymatoire*, qui indique qu'il y a eu là un tombeau, et un petit bronze de Néron, si fruste, qu'il n'a pu être reconnu que par la comparaison avec d'autres. Il est remarquable que les empereurs romains, en frappant des monnaies à l'usage des Juifs, ont respecté leur loi, et ont exclu de ces monnaies la figure de l'homme et celle des animaux.

Sur celle-ci, il y a d'un côté le nom de l'empereur NEPWNOC, entouré d'une couronne de laurier; de l'autre, une palme avec la légende KAICAPOC.

Cela rappelle le passage de l'Évangile où Notre-Seigneur demande quelle est l'inscription de la monnaie, et on lui répond : CÆSARIS. Cela fut peut-être dit en grec, car le grec se parlait couramment en Judée en ce temps-là, et c'est ce qu'on lit encore sur les monnaies frappées par Tibère et Néron à l'usage des Juifs.

Le sondage a bientôt rencontré le rocher taillé en forme de grotte artificielle, probablement un ancien tombeau, depuis longtemps dévasté et rempli de décombres.

Une autre grotte artificielle plus grande, transformée en dernier lieu en citerne, et située environ à 80 mètres au nord de celle de Saint-Pierre, avait attiré notre attention. En remuant la terre pour y pénétrer, nous avions remarqué des débris de lampes ouvragées, comme on en trouve dans les tombeaux chrétiens. L'usage des lampes funéraires était commun, il est vrai, aux juifs, aux chrétiens et aux musulmans d'autrefois. Mais il est facile de les discerner, aux emblèmes et aux inscriptions, la figure des animaux étant proscrite et par la loi de Moïse et par celle de Mahomet. La présence d'animaux symboliques et celle de la croix sur divers fragments ne nous laissaient aucun doute; nous étions en présence d'un hypogée chrétien.

Pour l'aborder de plein-pied, nous avons creusé une tranchée profonde, dans laquelle des débris de toute sorte sont amoncelés pêle-mêle. La poterie surtout y occupe une grande place. Quel fouillis! Des tessons de poterie phénicienne, des fragments de lampes byzantines, des anses et des goulots de cruches arabes gisent là côte à côte, témoins inconscients des diverses civilisations qui se sont succédé pendant plus de vingt siècles.

De tous ces débris, dont on a recueilli plus de douze *couffins*, nous avons soigneusement mis à part les fragments de lampes, tellement épars, qu'il ne s'en est pas rencontré deux qui fassent partie de la même, et qui puissent se rapprocher pour en reconstituer une entière.

Le plus grand nombre ne présente qu'une décoration grossière, en forme de rameau ou de palme, mais quelques-uns portent des lettres, ce sont les plus intéressants. Les lampes chrétiennes de Rome et de Carthage ont révélé tout un symbolisme plein de lumière et de poésie. Celles de Jérusalem, encore peu connues, apporteront, je l'espère, un appoint nouveau à l'étude des antiquités chrétiennes. Les inscriptions parlent encore plus que les symboles. En voici un exemple :

Le fragment le plus considérable que nous ayons trouvé jusqu'à présent, porte une inscription grecque, et quoique cette lampe soit éteinte depuis longtemps, elle projette une vive lumière sur la signification des lampes placées dans les tombeaux.

La lecture en a été laborieuse, car outre les lettres ébréchées et une abréviation, elle est écrite de droite à gauche, comme l'hébreu, particularité assez commune en ce pays. On sait que, sur le titre de la Croix, les deux langues grecque et latine, inscrites au-dessous de l'hébreu, suivent la même direction.

Voici donc la transcription de gauche à droite de notre curieuse inscription lampadaire :

ΦΩCXYΦΕΡΩ...

En complétant l'abréviation XY, nous avons ces trois mots : Φῶς χ[ριστο]ῦ φέρω... *Je porte la lumière du Christ.*

Voilà, ce me semble, une lampe qui parle clair; signalons d'autres débris moins intéressants. L'un d'eux porte des lettres, toujours disposées de droite à gauche, ΕΥΜΑ?... Un autre est orné d'une croix de la forme qu'on appelle en blason la croix de Malte ✠.

Nos recherches autour de la même grotte nous ont conduits un peu plus loin à un autre genre

Digitized by Google

le débris, ceux d'une belle mosaïque, malheureusement arrachée de la surface qu'elle ornait jadis, et entassée dans l'angle d'une muraille en ruines, à trois mètres au-dessous du sol.

A l'aide de ces fragments, dont plusieurs ont 20 et 30 centimètres de surface, nous avons pu reconnaître un travail byzantin de bon style, et peut-être arriverons-nous à en reconstituer le dessin. Mais la recherche est difficile à cause d'un vieil olivier planté juste au-dessus, et que nous voudrions conserver.

Les plus beaux morceaux ont été apportés à Notre-Dame de France, et ils prendront place dans le petit musée dont je vous parlerai la prochaine fois.

GERMER DURAND.

INFLUENCE
DES PUISSANTS CIRCUITS
SUR LES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES VOISINS

La multiplication des usines centrales d'électricité destinées à distribuer dans certaines villes la lumière et la force, (Paris n'est pas du nombre, est-il nécessaire de le rappeler?), donne un intérêt particulier à l'étude de l'influence que peuvent exercer les courants très puissants qui parcourent leurs conducteurs, sur ceux infiniment plus faibles qui ont pour voie les fils destinés au télégraphe ou au téléphone.

L'*Electrotechnishe-Verein* de Berlin a nommé une Commission, chargée d'étudier cette question et de déterminer les règles à suivre dans l'établissement de ces divers circuits qui, jusqu'à présent, se superposent un peu au hasard, au grand détriment des communications télégraphiques et téléphoniques.

Cette Commission, composée des sommités de la science électrique en Allemagne, s'est livrée à des expériences nombreuses, en employant alternativement, dans les circuits puissants, des courants continus et des courants alternatifs.

Nous citerons seulement les principales et les conclusions auxquelles elles ont conduit.

Le câble parcouru par le courant pour la lumière électrique était disposé sur deux lignes parallèles, de la dynamo jusqu'à leur point de jonction, et l'ensemble était recourbé en forme d'U. Le circuit téléphonique, formé d'un fil recouvert de gutta-percha y était compris tout entier (fig. 1).

Avec un courant de 120 ampères dans le câble la communication téléphonique était parfaite.

Dans une autre expérience, le câble était dis-

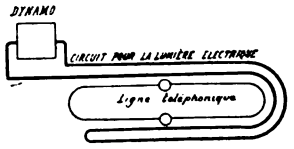


Fig. 1

posé de même façon; ses deux parties parallèles séparées de 15 centimètres; le circuit téléphonique était placé entre elles (fig. 2.)

Avec un courant de 58 ampères, le téléphone laissait entendre un léger bruissement, mais qui

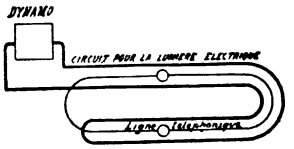


Fig. 2

n'empêchait cependant pas de percevor les communications.

Dans une troisième expérience le circuit téléphonique enveloppait le câble (fig. 3). Avec un courant de 58 ampères, le téléphone donnait un

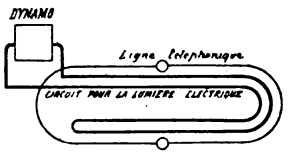


Fig. 3.

ronflement sourd, mais fort et continu, et les communications étaient très difficiles.

Enfin, dans une quatrième expérience, le circuit téléphonique était disposé comme dans la troisième, mais la branche intérieure du câble

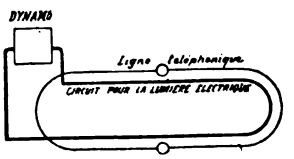


Fig. 4.

étant supprimée, la branche extérieure venait se relier directement à la dynamo (fig. 4). Avec un courant de 120 ampères, le bruit était encore plus marqué dans le téléphone, et les communications à peu près impossibles.

Après ces expériences et quelques autres, la

Digitized by Google

Commission a formulé les conclusions suivantes :

Les circuits pour la lumière électrique parcourus par des courants continus n'exercent aucune influence nuisible sur les circuits téléphoniques voisins, souterrains ou aériens, quand les deux parties du câble, aller et retour, sont très voisines l'une de l'autre et que le courant est sensiblement égal dans l'une et dans l'autre.

Il semble cependant désirable de séparer les deux circuits autant que possible, et d'enfermer les circuits téléphoniques dans de fortes armatures de fer.

Les courants alternatifs, employés pour la lumière électrique, apportent le plus grand trouble dans les circuits téléphoniques, même quand ils ne font que les croiser. Dans ce cas, quand les circuits courent parallèlement l'un à l'autre, toute communication devient impossible. Cependant, les courants alternatifs perdent cet inconvénient quand le double conducteur, aller et retour, est contenu dans un même câble, comme cela arrive dans la disposition des conducteurs concentriques que nous avons précédemment signalés.

Ces conclusions n'apportent pas d'éléments nouveaux à ce que les électriciens savaient déjà ; mais il n'est pas inutile que des expériences méthodiques aient donné à ces faits une certitude qui permettra d'établir des règles définitives pour la disposition relative des divers circuits employés en si grand nombre aujourd'hui.

L'HOMME PRÉHISTORIQUE

SON ANTIQUITÉ

Dans de précédents articles, M. Hamard a étudié les chronomètres publiés avant 1878 (1), époque à laquelle j'ai repris, dans les *Annales de l'Académie de Mâcon,* l'étude des données qui avaient servi à MM. de Ferry et Arcelin, pour leurs recherches chronométriques. Au lieu d'employer les données recueillies par mes prédécesseurs à faire des moyennes, j'ai pointé sur un profil de la Saône la position de chaque trouvaille, en indiquant par une lettre sa nature. J'ai vu alors surgir une grande régularité qui n'avait apparu à aucun de mes prédécesseurs.

Si dans ce profil, qui comprend environ quatre-vingts kilomètres, on supprimo tout ce que M. Arcelin signale comme placé au fond de fouilles ou d'anfractuosités du sol, on voit que les stations romaines se placent sur une même ligne parallèle au fond et se répartissent ainsi sur des points très éloignés les uns des autres, ce qui donne une très grande précision au profil. Sur la surface du sol, il y a des fouilles ou des buttes de terre qu'on supprime de même lorsque les auteurs les ont signalées. On peut ainsi faire un nivellement moyen de la prairie.

L'assise, formée des divers lits de limons déposés depuis les premières stations romaines, donne la quantité de dépôts formés en deux mille ans. En effet, Vienne, en Dauphiné, fut déclarée ville romaine vers l'an 110 avant Jésus-Christ. Or les objections faites à la régularité des dépôts de la Saône tombent d'elles-mêmes, devant la régularité constatée des couches de l'embouchure de la Loire observée par M. Kerviller. Nous pouvons donc, sans discuter davantage, admettre que la couche de limon de la prairie de la Saône, comprise entre la surface du sol et la base des stations romaines en plein champ, nous représente deux mille ans. Muni de cette base d'appréciation on peut, au risque de se tromper, chercher à quelle époque remonte le premier âge du fer, la première apparition de ce métal sur les prairies de la Saône. On trouve ainsi le IIIe siècle avant Jésus-Christ, nombre qui peut paraître dénué de vraisemblance ; mais avant de le critiquer continuons.

En cherchant les stations du bronze les plus anciennes, et traçant une ligne à leur base, on voit que cette civilisation est arrivée dans la vallée de la Saône, sur les rives du cours d'eau, au moyen de la base de deux mille ans indiquée ci-dessus, au VIe siècle avant Jésus-Christ.

Entre le nombre 6 donné par la Saône, et le nombre 7 donné par la Loire, on peut dire en cette circonstance qu'il y a accord entre les deux chronomètres, d'autant plus que, sur la Loire, il aurait suffi de deux crues annuelles pour faire deux lits des dépôts servant d'unité à M. Kerviller. En effet, ainsi que le prouvent surabondamment les expériences entreprises dans les bassins de lavage des houillères de Commentry, par M. Fayol, la crue d'une rivière apporte le sable d'abord, puis l'argile pendant la baisse des eaux et les feuilles de végétaux pendant l'étiage. Sur la Saône, l'épaisseur d'une couche est plus faible et les erreurs s'atténuent davantage parce que nous ne considérons que l'ensemble. En effet à notre époque, tout le monde peut remarquer qu'en météorologie lorsqu'on prend une période un peu longue, de cin-

(1) *Cosmos,* n° 186 et 187.

Digitized by Google

quante ans, par exemple, ses moyennes sont sensiblement égales à celles de la cinquantaine voisine, en sorte que les dépôts d'un demi-siècle doivent être presque égaux à ceux de l'autre demi-siècle. Nous pourrions donc supposer que les dépôts ont été réguliers. Mais sur la Deule, à Lille (Nord), les débris romains sont dans des graviers, et aujourd'hui la Deule ne peut même plus enlever sa vase. On pourrait donc supposer qu'il pleuvait davantage à l'époque romaine. Le *Cosmos* n° 88, p. 136, Académie des Sciences, répond que le sol de la France s'affaisse, le nivellement de la Deule a donc changé, et la Deule ne peut rien nous dire du régime des pluies au temps de l'époque romaine.

La Saône nous dirait que ses lehms ou limons modernes sont rouges, tandis que ceux de la pierre polie sont noirs, remplis de végétaux charriés. Le courant était donc plus lent qu'aujourd'hui. On pourrait dire aussi qu'on récolte mieux à cette heure les fruits de la terre, et qu'on ne les laisse pas se perdre en humus comme au temps de la pierre polie. Mais cette observation, si elle est juste, est vraie pour l'âge du bronze. Je crois donc que la meilleure critique est de calculer quelles sont les modifications qui pourraient entacher les résultats d'une erreur atteignant un siècle. On verra alors que les résultats du chromomètre de la Saône donnent avec une grande exactitude, avec une erreur de moins d'un siècle, la date d'arrivée sur les bords de cette rivière, de chaque civilisation. L'arrivée brusque de ces civilisations successives montre que, sur le sol de la Saône, chaque civilisation a été apportée par une invasion analogue à l'invasion des barbares dans l'empire romain. Ensuite chaque civilisation s'éteint lentement, et, au niveau des premières stations romaines, on trouve encore des témoins de la civilisation de la pierre polie qui était arrivée au XIV^e^ siècle avant notre ère, d'après le même chronomètre fourni par les prairies de la Saône (1).

Depuis longtemps les archéologues en silex taillés ont constaté la présence des stations dans lesquelles on ne trouve que des silex taillés, aucune hache polie, aucun animal quaternaire, pas même le renne, rien que nos animaux domestiques modernes, des poteries avec dessins en traits, zigzags etc., dont dans leur embarras, ils font ici des stations quaternaires, ailleurs des stations néolithiques ou postérieures au quaternaire, sans trop savoir pourquoi sur des indices fugitifs.

La Saône fixe la place de cette civilisation d'une manière très précise. Elle est d'abord post-quaternaire, c'est pourquoi je l'ai appelée néolithique par opposition au paléolithique ou civilisations quaternaires (antédiluviennes).

La civilisation néolithique, définie dans l'avant dernier alinéa, est fort différente de celle de la pierre polie qui a érigé les dolmens. Il faut donc conserver à cette dernière le nom de pierre polie et donner à la première le nom de néolithique. La civilisation néolithique a érigé les menhirs dans toute la France et en Algérie. Les stations d'Ekmul, près d'Oran, les dessins du Tiout (Algérie) sont néolithiques. Les stations en plein air sur des promontoires avancés étranglés en arrière, sont, en France, presque toutes néolithiques.

La civilisation néolithique a été apportée, sur les bords de la Saône, au XXII^e^ siècle avant Jésus-Christ, sur un sol vierge, constitué par deux mètres environ de sables, de marnes et de lehms, abandonnés dans le lit de la Saône, par le diluvium final du Nord (ancien diluvium rouge du nord) qui clot le quaternaire, et sépare les civilisations quaternaires dont les silex existent dans le lit marneux du fond de la Saône, des nouvelles civilisations préhistoriques post-quaternaires.

TARDY.

(1) Nous nous permettons une observation : si le dépôt s'est formé aussi régulièrement, comment se fait-il que la couche, formée pendant l'époque gallo-romaine, soit aussi épaisse que celle qui s'est formée pendant les quinze siècles qui l'ont suivie? Cette simple constatation n'est-elle pas la preuve qu'il y a eu ralentissement dans le dépôt du sédiment?— H.

L'IMPORTATION DES VIANDES

FRAICHES

Il arrive aujourd'hui sur les marchés de l'Europe, spécialement en Angleterre (1), d'immenses quantités de viandes abattues, elles sont livrées dans

(1) D'après le *British trade journal* le nombre des carcasses de moutons, imputées dans le seul port de Londres, pendant les premiers trimestres des dernières années, monte aux chiffres suivants :

	1885	1886	1887	1888
Australie. . .	26 886	2 364	32 566	16 192
Nouv. Zélande	97 538	153 974	128 397	209 096
La Plata. . . .	51 682	91 405	85 748	25 096
Totaux :	176 106	249 743	244 311	250 385

La Plata envoie presque tous ses moutons à Liverpool,

Digitized by Google

un état de fraîcheur parfaite, quoi qu'elles viennent des points les plus éloignés du globe et qu'il se soit souvent écoulé bien des semaines depuis le moment où l'animal a été abattu.

Ces faits sont connus, et l'on sait aussi que c'est le froid qui est employé à cette conservation ; mais on ne s'inquiète guère des détails de l'opération, et on ignore généralement par quels procédés cet agent est mis en œuvre. Nous en dirons quelques mots.

La chose est d'autant plus intéressante, que nos marchés commencent à voir paraître de ces viandes dont le commerce prend une extension de plus en plus considérable; le Texas, la Plata, les Falkland, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Calédonie elle-même, y apportent aujourd'hui leur contingent; à côté des navires aménagés pour ce service spécial, tous ceux qui fréquentent ces parages doivent, désormais, compléter leur armement par les moyens de transporter les viandes fraîches, le principal fret qu'ils peuvent y trouver. D'ailleurs de telles installations ne sont jamais complètement inutiles : employées par parties, elles permettent de nourrir les équipages et les passagers, au cours des traversées, absolument comme à terre ; si les compartiments ainsi aménagés ne servent pas à cet usage, rien n'empêche de les utiliser pour l'emmagasinement de marchandises quelconques.

Un mot d'histoire ne sera pas inutile.

Depuis que la vie pastorale a pris les développements que l'on sait dans les pays cités tout à l'heure, éleveurs, armateurs, commerçants, cherchaient les moyens de tirer parti de la chair des animaux abattus, dont on n'utilisait guère que la laine, la peau et les cornes. Le sang desséché, livré comme engrais, les ossements, une faible partie de viande conservée par des procédés sommaires pour la consommation indigène, venaient à peine ajouter un appoint insignifiant au parti que l'on tirait de ces richesses. Les célèbres petits pots, qui contiennent le soi-disant extrait de viande de Liebig, sont nés de cette situation, et aujourd'hui la Compagnie qui inonde la terre de cette pommade, possède encore des établissements florissants, à Fray-Bentos, sur les bords de l'Uruguay.

Les procédés Appert, appliqués à leur tour, permirent de loger dans des boîtes une partie de ces viandes, et de les livrer à très bas prix sur nos marchés. Mais toutes ces conserves ont le même goût, saveur spéciale qui séduit peu les consommateurs, et sauf pour quelques morceaux de choix, préparés avec grand soin, elles ne sauraient lutter avec les viandes fraîches.

Les Anglais, grands amateurs comme l'on sait, n'admettaient guère ces produits sur leurs tables, et l'on essaya d'importer, sinon d'Australie, du moins des pays plus proches, des États-Unis par exemple, des animaux sur pied. Malheureusement les animaux supportent mal la mer,

« Ils ne mourcient pas tous, mais tous étoient frappés. »

et ceux qui arrivaient jusqu'aux abattoirs étaient en si piteux état qu'ils ne pouvaient fournir qu'un aliment d'une qualité tout à fait inférieure.

C'est alors que M. Tellier, un ingénieur français, eut la pensée d'appliquer industriellement un procédé dont la nature nous a cent fois révélé le secret. On sait que, dans les glaces du pôle, les corps se conservent indéfiniment, et qu'on y a même retrouvé des mammouths dont les os portaient encore la chair. Les Chinois, pendant les hivers rigoureux, pêchent dans les lacs du nord de l'empire des poissons qu'ils font geler en plein air, et qui, transportés aux plus grandes distances, sont livrés dans un parfait état de fraîcheur à la table des mandarins.

M. Tellier était l'inventeur de machines frigorifiques. Il fit des expériences de conservation des aliments à terre, et les résultats étant excellents, un essai fut tenté en grand, par l'armement d'un navire spécial, le *Frigorifique* qui, après des péripéties diverses, porta des viandes conservées à la Plata et en rapporta qui furent jugées parfaites par les experts.

Néanmoins la chose n'eut pas de suite; des raisons que nous n'avons pas à examiner ici, la conduite commerciale de l'affaire, quelques défauts dans l'organisation du système, inséparables d'un premier essai, firent abandonner une entreprise excellente en elle-même comme l'événement l'a démontré.

En effet, l'attention des Anglais éveillée, ceux-ci s'emparèrent de l'affaire, et, avec le sens pratique qui les caractérise, ils la conduisirent au point où elle est arrivée aujourd'hui.

Pour obtenir le froid, M. Tellier se servait de matières chimiques, comme dans les appareils Carré et Pictet. L'emploi de liquides essentiellement volatils a des inconvénients, à bord, sur lesquels il est inutile d'insister; d'ailleurs ces

où on en a débarqué 163 000 dans le premier trimestre de cette année, ce qui relève singulièrement les chiffres donnés dans le tableau précédent.

Il est bon de remarquer aussi que dans cette statistique, il n'est pas question des viandes de bœuf qui forment un appoint considérable de ce commerce.

Digitized by Google

procédés étaient couverts par des brevets. Dans leurs premiers transports, les Anglais, pour s'affranchir de ces inconvénients, n'employèrent que de la glace naturelle. Celle-ci, placée dans des cales *ad hoc* était parcourue par un courant d'air entretenu par des machines soufflantes; cet air refroidi entrait dans les compartiments où les viandes étaient emmagasinées et y maintenait une température assez basse; c'était l'enfance de l'art. Depuis les choses se sont singulièrement perfectionnées, et nous allons voir où elles en sont aujourd'hui.

Les Compagnies qui importent des viandes, ont, outre les navires qui les transportent, des magasins frigorifiques dans les ports d'embarquement et d'autres dans ceux de débarquement. La viande est placée aussitôt abattue dans ces magasins où la température est amenée et maintenue à environ — 10°; les graisses se prennent, toute l'eau s'évapore et chaque quartier devient sec et dur.

C'est dans cet état qu'ils sont embarqués dans les chambres frigorifiques des navires, où cette basse température est maintenue jusqu'à l'arrivée; au port de débarquement des magasins, installés de même façon, reçoivent la marchandise qui s'y conserve jusqu'au moment où elle est livrée à la consommation, après avoir été progressivement dégelée.

Les installations à terre et à bord sont les mêmes; nous ne parlerons que de ces dernières.

Les compartiments destinés à recevoir les viandes sont recouverts sur *toutes* leurs faces d'un revêtement isolant; celui-ci se compose d'une double cloison de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, en bois léger, dans l'intervalle de laquelle on tasse du charbon de bois de chêne en poudre; ces cloisons sont faites avec beaucoup de soin et doublées d'un fort papier pour que la poussière de charbon ne puisse se répandre au dehors. Elles sont généralement renforcées d'une doublure métallique, en zinc par exemple, pour mettre les compartiments à l'abri de l'invasion des rats. Sur le plancher, de même que sur les parois, on cloue des tringles pour que l'air puisse toujours circuler entre les quartiers de viande qui sont, pour la plupart, suspendus aux barreaux.

L'air froid, à une température d'environ — 10°, arrive dans ces chambres par leur centre, au moyen d'une conduite en bois; il chasse celui dont il vient prendre la place, qui s'échappe par d'autres conduites s'ouvrant sur les côtés, dans la partie haute des parois, et par lesquelles il est reconduit aux machines réfrigérantes.

Ces cales sont rarement ouvertes, pour éviter autant que possible toute rentrée de l'air chaud; cependant on peut y parvenir par des puits à double fermeture, quand on veut visiter le chargement. Mais la surveillance de la température se fait par l'extérieur. Des thermomètres métalliques sont placés dans les différentes parties des compartiments et des contacts électriques préviennent, par une sonnerie, quand la température dépasse soit au-dessus, soit au-dessous les limites extrêmes de — 5° et — 10°. Dans le premier cas, on active la réfrigération, dans le second, on la modère au moyen des vannes de la conduite d'air, manœuvrées par l'extérieur, et dont on use pour régler la quantité d'air froid lancée dans les compartiments.

Il nous reste à dire comment cet air froid est obtenu.

Nous avons signalé les craintes qui ont fait renoncer aux machines frigorifiques qui emploient des produits chimiques; une autre cause les rend d'un usage peu commode dans ce cas spécial. Elles refroidissent l'air par son contact avec les parois d'une canalisation dans laquelle circulent les vapeurs des produits volatils; dans ces conditions, l'humidité ambiante vient se condenser sur ces tuyaux et s'y congèle; elle y forme bientôt une couche de glace, nuisible au rayonnement. Il faut donc continuellement les dégivrer, ce qui exige une main d'œuvre onéreuse, et ce qui force à ouvrir trop souvent les compartiments, au grand détriment de leur température.

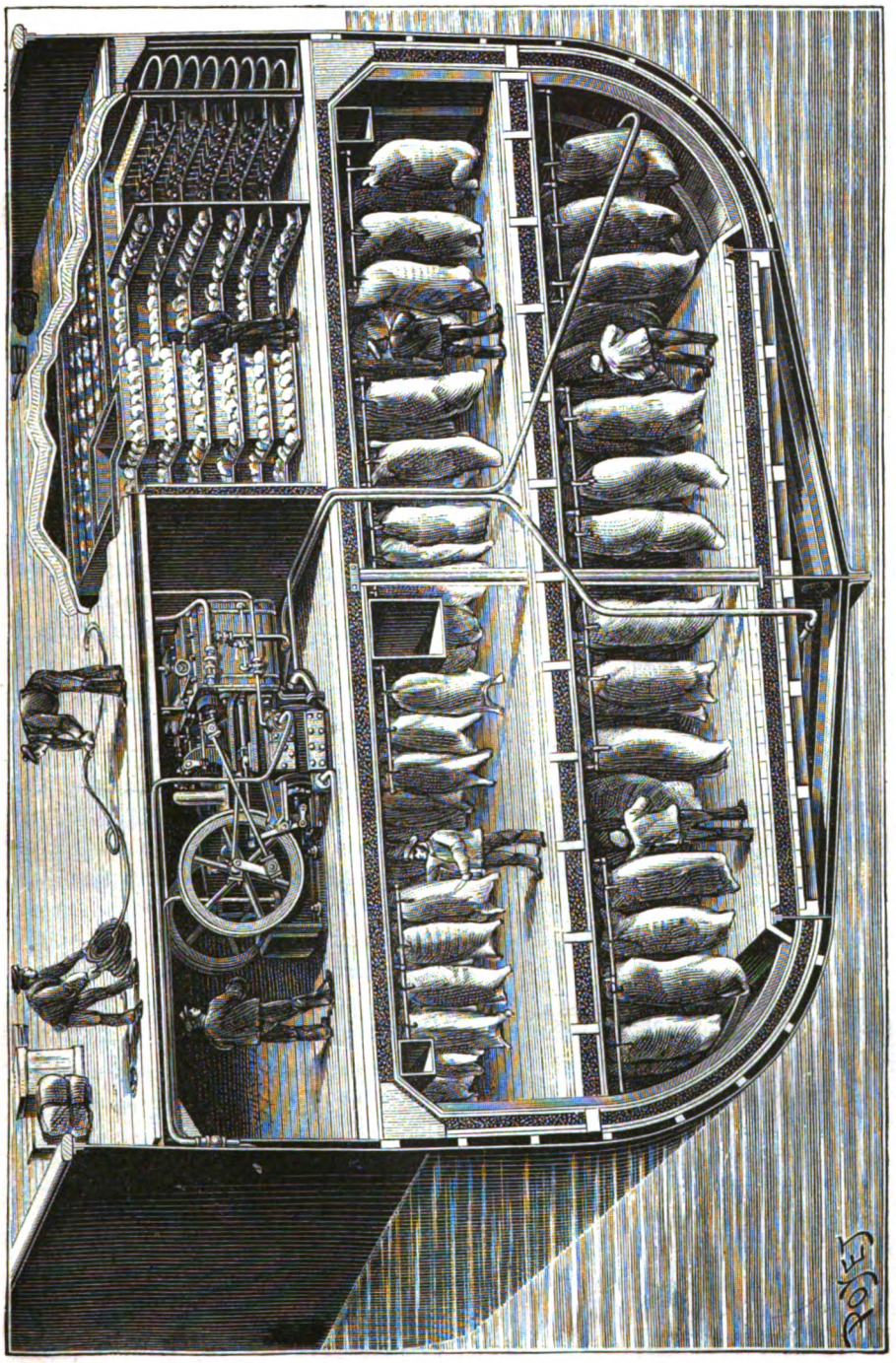
Les machines soufflantes, basées sur le principe de la détente sans variation de chaleur, sont d'un usage plus commode, et on n'emploie plus guère que celles-là à bord.

Si une masse de gaz n'emprunte aucune variation de température à une cause extérieure, sa compression en élèvera la température, et sa détente l'abaissera; tel est le principe de ces machines; voici comment il est mis en pratique :

L'air pris à la température et à la pression ambiante est comprimé à 3 atmosphères 1/3 ce qui élève la température de près de 140°; il est refoulé dans une série de tubes traversant un courant d'eau constant, qui le refroidit; il passe dans d'autres tubes entourés par l'air froid qui revient des chambres réfrigérantes, où son humidité se condense sur les parois; sa température est alors tombée à 25°. Il se détend enfin dans un cylindre qui l'aspire et par cette détente se refroidit jusqu'à — 60°. De là, il est refoulé dans le canal en bois qui le conduit dans les chambres réfrigérantes.

Digitized by Google

Mais avant, il passe dans un compartiment appelé « *boite de neige* » où il dépose, sous forme de neige, l'humidité qu'il peut encore posséder. A la suite de tous ces trajets, il arrive dans les chambres à une température d'environ — 10°; il refroidit le milieu, s'empare des vapeurs ambiantes, et comme on l'a dit plus haut, retourne aux machines pour être refroidi et séché à nouveau.



Coupe d'un navire aménagé pour le transport des viandes congelées

Dans l'entrepont, la machine frigorifique et un compartiment pour la conservation des matières alimentaires de petit volume; en dessous la cale divisée en deux étages, destinés aux viandes de boucherie; au centre la conduite d'arrivée de l'air froid; en abord celles qui la conduisent aux machines; en avant les tuyaux d'aspiration des pompes pour les eaux d'infiltration.

Les viandes fraîches représentent un fret d'autant plus encombrant que toute cette organisation est nécessaire pour leur conservation. Les installations prennent environ le quart de l'espace, et les 1000 kilos de viande demandent en moyenne 3 mètres cubes de logement; donc, dans 1000 mètres cubes, dimension très avantageuse, on ne peut loger que 250 mille kilos de viandes. Malgré ces

Digitized by Google

conditions défavorables, cette marchandise est livrée sur les marchés, de Londres par exemple, à un prix inférieur de moitié à celui de la production indigène. Or, ces viandes importées ayant la même apparence et le même goût que les autres, on voit l'avenir réservé à ce commerce, et combien il a de chances de se développer. B. B.

SUR LA PRÉSERVATION DES VINS

Le *Cosmos* a entretenu ses lecteurs de cette question, toutes les fois qu'un procédé recommandé soit par une longue pratique, soit par une indication théorique nouvelle, pouvait faire espérer une amélioration plus ou moins considérable.

Récemment la question du plâtrage a été l'objet de plusieurs articles, de nos collaborateurs ou de moi. La Théorie générale qui peut, seule, *expliquer* les actions chimiques, a montré de toute évidence en quoi consiste réellement l'action du sulfate de chaux (ou plâtre) avec le bitetrabélate (bitartrate) de potasse. Le premier sel devient du bisulfate de potasse, et non du sulfate neutre, comme le faisaient croire presque toutes les études des chimistes et les prescriptions des Commissions chargées de fournir au législateur des bases, plus ou moins solides, à fin de réglementer le plâtrage.

Ce que les études théoriques m'ont permis de démontrer, c'est la vérité de l'étude analytique faite par Bussy et Buignet, ou si l'on veut, de leur conclusion — de la production du bisulfate.

J'ai donné en même temps la première explication des effets du plâtrage, effets utiles et à peu près inoffensifs tant que le plâtre est pur, — effets qui peuvent devenir dangereux dans le cas contraire, c'est-à-dire quand le plâtre contient des impuretés ; il en est parfois de très nuisibles.

Plus récemment nous avons examiné la question du *phosphatage* inventé par F. Hugounenq, pharmacien très instruit, de Lodève, et avant toute autre appréciation de ce procédé, nous avons pu, grâce à la Théorie générale, démontrer :

1° L'avantage du phosphate bibasique de chaux.

2° La transformation de ce sel par le bitartrate de potasse en phosphate acide de potasse.

3° La supériorité du phosphatage sur le plâtrage, à la fois pour préserver les vins des *maladies* et, ce qui est encore plus important, pour augmenter la qualité nutritive des vins, ce que ne fait certainement pas le plâtrage.

Les lecteurs du *Cosmos* apprendront avec plaisir que l'Académie de médecine vient de confirmer ces importants résultats.

Elle a complètement approuvé les conclusions du rapport fait par A. Gautier, collaborateur de Bergeron et Brouardel, après des analyses et des préparations nombreuses.

Malheureusement les conclusions du rapport sont appliquées avec la même faveur à une troisième méthode, le *tartrage*, et elles tombent là dans une erreur dont je vais montrer à mes lecteurs les mauvaises conséquences et même le danger.

Voici d'abord les termes du Rapport :

« Au point de vue de l'hygiène publique, les » pratiques du phosphatage et du tartrage des » moûts, au moyen de substances pures, ne sau- » raient présenter aucun inconvénient sensible. »

C'est bien clair ; phosphatage et tartrage ont la même valeur (1).

Examinons : Le phosphatage décompose tout le bitetrabélate (bitartrate) de potasse et laisse à sa place du phosphate acide de potasse.

Or il y a entre les deux sels, tetrabelate (tartrate) acide de potasse et phosphate acide de potasse, l'énorme différence que voici :

Le premier est un sel *impossible à conserver* dans le vin.

Je n'ai plus à répéter la démonstration de cette vérité : je l'ai donnée dans plusieurs ouvrages :

1° Dans *Cosmos les Mondes*, 16 janvier 1873.

2° Dans mon *Traité des vins*, 2e édition, 1873, p. 230

3° Dans mon *Traité du sucre*, t. 1., 1878, p. 240.

Il résulte de la Théorie générale que le bitetrabélate (bitartrate, tartre) en dissolution dans le vin, où se trouve naturellement beaucoup d'eau, *neuf dixièmes* au moins, en poids, ne peut éviter une série de transformations *nécessitées* par une tendance invincible à l'*égalité des poids* de l'acide et de la base. Voici les termes de cette série :

		Équival. d'acide	Équival. de pot
1°	bitetrabélate de potasse	150	47
2°	triéjate $C^6H^6O^{10} + KO$	122	47
	tribHate $C^6H^4O^8 + KO$	104	47
3°	tribhydrédate $C^6H^5O^4 + KO$	76	47
	triedate $C^6A^6O^4 + KO$	74	47
	diéfate $C^4H^3O^6 + KO$	76	47
4°	diédate $C^4H^3O^4 + KO$	60	47
	monedate $C^2H^3O^4 + KO$	46	47
5°	bicarbonate $C^2\ O^4 + KO$	44	47

Sans discuter aucune des causes de ces variations, ni l'influence de $(KO)^9$ $(HO)^{47}$ au lieu de

(1) Tartrage est un mauvais mot ; l'opération se fait avec du tartrate de chaux qui n'est pas le *tartre* ; on devrait dire tartratage, — ou dire phosphage au lieu de phosphatage.

Digitized by Google

$(HO)^9$ etc., etc., ce que la place ne me permet pas ici, je me borne à faire observer que la pratique faisait désirer, *depuis qu'on fait du vin,* l'explication théorique donnée pour la première fois par la Théorie générale et dont l'accord avec tous les faits connus dans le *vieillissement des vins* est absolu.

Tous les acides indiqués dans cette série ont été observés, quelques-uns lorsque j'en ai eu fait la découverte en d'autres actions, ce qui m'a permis de vérifier leur existence dans le vin.

Ne nous arrêtons pas pour le moment au côté théorique ; étudions, ce qui est bien plus pressant, l'intérêt pratique de ces transformations.

Cet intérêt se résume en une question précise :

Les transformations de l'acide tétrabélique (tartrique) sont-elles favorables au vin ou lui sont-elles nuisibles ?

Et, comme il arrive trop souvent, on ne peut répondre sans un peu d'hésitation.

En général, et pour la grande majorité des vins, ces transformations sont favorables; elles sont, presque à elles seules, et quoique indirectement, les causes de l'amélioration des vins à mesure du vieillissement.

L'amélioration est due en premier lieu, au changement de saveur des sels qui dérivent les uns des autres en partant du bitetrabélate (bitartrate), les sels dont l'acide est de moins grand équivalent et renferme moins d'oxygène ont une saveur moins acide ; en second lieu, des deux acides produits en même temps, l'un est suffisant pour neutraliser la potasse et l'autre au moment de sa *naissance,* est dans les meilleures conditions pour former les éthers dont la plus faible trace accentue la saveur des vins vieux comme je l'ai montré, il y a plus de 24 ans (1).

Mais dans les vins où l'eau domine et où le bitetrabélate est abondant, les transformations de ce sel ne produisent plus de bons effets ; il n'y a là rien de contradictoire ; les transformations sont beaucoup plus rapides, elles arrivent, en *quelques mois*, aux derniers acides ; *monédique* (formique) *carbonique* etc. ; en d'autres termes, les vins éprouvent la *tourne,* la *pousse* etc.

Ce double effet, utile et bon dans de grands vins, tout à fait inutile et mauvais dans les vins faibles, ne peut aucunement se produire dans les vins phosphatés parce que le phosphate acide est aussi solide que le bitetrabélate l'est peu. L'équivalent de l'acide phosphorique $PhO^5 = 71$ n'est pas moitié de celui de $C^8 H^6 O^{12} = 150$ et cet acide n'est pas facilement transformable en d'autres acides, et quoiqu'il reste à savoir s'il ne devient pas avec le temps PhO^3, acide phosphoreux, par les raisons de la Théorie générale. On voit que, même en admettant cette désoxydation, rien de semblable aux dérivés de l'acide tétrabélique (tartrique) ne saurait se produire.

L'Académie de médecine n'a pas été mise en présence de ces vérités.

A. Gautier, successeur de Wurtz, connaît comme lui la Théorie générale, mais n'a pas eu le temps, sans doute, d'en étudier l'application et de lire mes articles du *Cosmos*.

En cet état, mes confrères ont mis sur la même ligne le phosphatage et le tartrage ; mais on voit combien il est utile de distinguer.

Le phosphatage donne une solidité presque inébranlable aux vins — à tous les vins, — car les disproportions d'eau et d'alcool n'ont, pour l'acide phosphorique, presque aucune importance ; le phosphate est un aliment puissant pour notre charpente osseuse à laquelle le tétrabelate (tartre) n'est d'aucun secours. Les éthers phosphoriques ne peuvent pas être vraisemblablement inférieurs à ceux de l'acide végétal.

En un mot tout porte à croire aux bons effets du phosphatage ; on ne les connaîtra pas parfaitement avant un assez grand nombre d'années ; mais jamais les probabilités n'ont été plus grandes.

Il n'en est pas de même du tartratage. Si de justes raisons peuvent être admises pour attribuer aux dérivés de l'acide tétrabélique (tartrique), une qualité d'améliorateurs dans quelques vins, les mêmes raisons doivent le faire rejeter dans les vins où l'eau abonde. C'est de leur nombre et de leurs propriétés défavorables que les derniers dérivés tiennent leur danger. Ils doivent être écartés à tout prix des vins pauvres en alcool, c'est-à-dire d'un très grand nombre de vins.

Le phosphatage est évidemment, et de beaucoup, le procédé le plus efficace d'amélioration et de préservation des vins.

Le plâtrage doit être mis en seconde ligne.

Le tartratage, malgré les bons effets, bons mais d'une incertaine durée, qu'il peut produire dans quelques vins, ne doit pas être sur la même ligne.

En tous les cas il faut, comme je l'ai toujours recommandé, comme le recommande l'Académie, ne pas oublier le soin très rigoureux de la pureté des *améliorateurs ;* phosphate bibasique de chaux, sulfate de chaux (plâtre) et (tartrate) tétrabélate de *chaux*.

(1) *Annales de Chimie et de Physique.* Comptes rendus, L. VII, 482.

Digitized by Google

Terminons en expliquant le fait signalé par Hugounenq et Calmettes, l'augmentation de l'alcool et de la coloration des vins — fait admis par l'Académie et tous les chimistes qui ont étudié le vin.

L'explication est simple pour le phosphatage et le plâtrage; il suffit de produire dans le vin des acides énergiques, comme l'acide phosphorique et le sulfurique, pour déterminer la transformation en *inverti fermentescible* d'une quantité plus ou moins appréciable de l'inverti *non fermentescible* contenu dans presque tous les moûts.

Pour l'acide tétrabélique (tartrique) l'influence est beaucoup moins grande, mais elle est encore sensible et peut aussi faire naître un petit excès d'alcool.

E. Maumené.

LA POUDRE SANS FUMÉE

L'invention d'un fusil doué des plus merveilleuses propriétés balistiques, ne réside pas seulement dans la bonne disposition de son mécanisme.

A chaque arme correspond une poudre spéciale qui lui est plus favorable, qui exalte ses qualités, et permet d'en tirer le maximum d'effet utile.

Si le fusil, dont notre infanterie vient d'être dotée, est l'arme la meilleure qui existe actuellement, si l'on a pu imprimer à son projectile les vitesses de 625 et 630 mètres, qui lui étaient nécessaires, il faut le dire hautement, c'est à la poudre nouvelle qu'on le doit.

Le problème se posait impérieusement devant nos ingénieurs des poudres et salpêtres, ces savants éminents et modestes, qui travaillent sans bruit, — leurs produits en font pour eux — et qui ne laissent jamais leurs bons camarades, les artilleurs, dans la peine, faute d'un explosif.

C'est à l'un des plus jeunes d'entre eux, M. Vieille, que l'on doit la poudre nouvelle, lentement progressive, d'une combustion parfaitement régulière, légère, d'une conservation assurée. Toutes ces qualités, cet explosif, que son aspect jaunâtre fait ressembler à du son, les possède à un haut degré et répond, en outre, au desideratum le plus singulier et le plus heureux.

Une poudre sans fumée! Une poudre sans bruit!

Que pourrait-on demander de mieux? Se figure-t-on une troupe recevant des balles sans qu'elle puisse reconnaître d'où partent les coups?

Ni bruit, ni fumée! Où s'embusque l'ennemi? A quelle distance? Comment riposter à son tir?

Avec les armes anciennes, de légers flocons de fumée blanche s'accrochaient aux buissons, trahissant, comme à plaisir, l'embuscade, et permettant la riposte. Maintenant plus rien, que le sifflement des balles qui frappent et qui tuent.

Si la fumée avait le grave inconvénient de jalonner la position des tireurs, elle avait aussi celui de les envelopper dans un épais nuage, pour peu qu'il n'y eût pas de vent.

Le but se trouvait ainsi masqué tout à coup, et force était d'interrompre le tir ou de changer sa place. La poudre nouvelle nous délivre de ce souci; que de précieux avantages enfermés dans cette double vertu : ni bruit, ni fumée!

A la vérité, la cartouche du fusil modèle 1886 n'est pas absolument silencieuse; mais sa détonation n'est pas beaucoup plus forte que celle d'une carabine Flobert, et ne serait certainement pas entendue aux grandes distances où la tactique moderne fait commencer les tirs de guerre.

L'absence de fumée est l'indice d'une combustion parfaite, puisque la fumée est produite, comme chacun sait, par des particules solides incomplètement brûlées. Ici rien de semblable, la déflagration se fait sans résidu d'aucune sorte.

Conséquence toute naturelle : l'arme ne s'encrasse pas et ne nécessite pas, comme autrefois après chaque tir, un démontage complet et un lavage à grande eau. Cette propriété a permis d'alléger le nouveau fusil de la baguette qui ne servait guère qu'au nettoyage.

Un dernier mot enfin pour constater que, grâce à la lenteur de combustion de la poudre sans fumée et à son action moins brusque, le recul se fait moins vivement sentir sur l'épaule du tireur, avantage qui sera apprécié de plus d'un de nos soldats.

Et maintenant, à quand la poudre sans fumée pour nos canons?

G. Béthuys.

Notre siècle, merveilleusement doué pour étendre chaque jour le domaine de la science, au lieu de chercher dans l'investigation de ses mystères l'épanouissement et le progrès de la vie individuelle et sociale, a tout fait pour arrêter l'essor de l'une et de l'autre. Ses découvertes, trop souvent, n'ont abouti qu'à mettre au pouvoir de l'homme des moyens nouveaux de tuer son semblable ou de s'empoisonner lui-même.

Digitized by Google

LA STATUE D'AMPÈRE

La ville de Lyon vient d'inaugurer une statue, promise depuis longtemps, et due depuis plus d'un demi-siècle à l'un de ses plus nobles enfants.

L'image d'**André Marie Ampère** dominant l'une des places de sa ville natale, rappellera désormais, aux jeunes compatriotes de ce grand homme, les beaux exemples donnés pendant une trop courte carrière par ce savant de génie qui fut un grand chrétien.

Un de nos collaborateurs rappelait naguère dans ces colonnes (avril 1886), les principaux

Statue de A. M. Ampère érigée à Lyon
(Œuvre de M. Charles Textor)

épisodes de la vie d'Ampère, et invitait ses lecteurs à se pénétrer des beaux exemples dont elle est remplie, en se reportant à l'œuvre magistrale que lui a consacrée le doyen de la faculté catholique des sciences de Lyon, M. Valson. Beaucoup l'ont fait sans doute ; et nous ne reviendrons pas sur ce sujet. Ce serait d'ailleurs manquer de respect à cette grande mémoire, que de dire en quelques lignes ses épreuves, ses travaux, ses combats, sa foi victorieuse.

Au moment où ces hommages étaient rendus, à Lyon, à l'homme dont notre première républi-

Digitized by Google

que a assassiné le père, au savant qui a couronné sa carrière d'une façon si inattendue par le célèbre mémoire : « *Sur les preuves historiques de la divinité du christianisme* », les représentants du pouvoir se sentaient, nous l'espérons, quelque peu gênés. Mais Ampère a vécu dans les épreuves, et, pour qu'on ne l'oublie pas sans doute, ce sont des républicains sans foi, qui ont présidé à l'inauguration du monument élevé à sa mémoire.

AU CANADA

LES ÉCOLES ET L'UNIVERSITÉ LAVAL — LE MANITOBA ET LE TRANSCONTINENTAL CANADIEN — LES PREMIERS MISSIONNAIRES CANADIENS.

Des Français débarquent à Québec arrivant de New-York par les grandes voies ferrées qui unissent les États-Unis au Dominion du Canada. A la gare, un employé qui écorche péniblement l'anglais s'aperçoit de leur origine et les accueille ainsi : « Ah! vous êtes *Françaș;* je suis *ben* content de » vous *vouère,* toujours! Faut *crouère* qu'on va » *ben* là bas. *Espérez* un moment, je m'en vas vous approcher un *char.* » Quelle émotion doit saisir le voyageur entendant ce langage et recevant cet accueil de l'autre côté de l'Océan, quelques heures après avoir quitté New-York, la grande cité américaine! Nous empruntons ces lignes à un livre que nous venons de lire avec un vif intérêt : « *De l'Atlantique au Pacifique, à travers le Canada et le Nord des États-Unis,* par le baron Étienne Hulot. (Paris, Plon et Nourrit. 1888. 1 vol., in-12 avec 2 cartes) ». C'est que là bas, en effet, se trouve une vraie France, à la fois ancienne et nouvelle; et pendant qu'à l'approche du centenaire de 1789 on fait des enquêtes sur la révolution et qu'on en dresse le bilan, il y a, ce semble, un intérêt plein d'actualité à étudier cette France d'outre-mer et un singulier profit à tirer de cette étude. Quels faits plus dignes d'attention dans ce siècle qui aime tant les faits!

Le traité de Paris (10 février 1763) cédait le Canada à l'Angleterre; les fonctionnaires, la garnison, un grand nombre de colons marquants rentrèrent en France ; 63 000 restèrent, petits propriétaires, ouvriers agricoles ou autres. Pendant un siècle, ils connurent la persécution ouverte ou détournée. Certes, il semblait bien, à raisonner humainement, que ces malheureux colons, réduits à la misere et à l'ignorance, devaient perdre insensiblement (c'était le désir et l'espoir du vainqueur), la langue, les traditions et jusqu'au souvenir de la patrie. Il n'en a rien été : ces soixante-trois mille sont devenus en deux siècles, près de deux millions qui ont conservé la langue, les traditions, le souvenir du pays, souvent mieux que dans la mère patrie. Ils ont conquis une liberté politique inconnue en France; le cabinet fédéral d'Ottawa compte toujours plusieurs Français parmi ses membres; le Canada a à Paris un commissaire général français, véritable ministre plénipotentiaire, pour discuter ses intérêts. Comment de pareils résultats ont-ils été obtenus? C'est, nous laissons la parole à M. le baron Hulot, « qu'une classe d'hommes dévoués et instruits » avait été oubliée sur la terre d'exil : le clergé. » D'instinct, le peuple vint à lui, et le clergé mesura » la grandeur de la tâche qui allait lui échoir. » Préserver le culte de toute atteinte, conserver » à la langue sa pureté, garder comme un dépôt » sacré le reflet du pays, en maintenant intactes » ses coutumes et ses lois, c'est à cette triple » mission qu'il a voué son existence : il a tracé » lui-même son programme; il a su le remplir » dans son intégrité. »

Nous ne pouvons songer ici à redire cette histoire, étonnante et glorieuse entre toutes d'une poignée de Français devenant un peuple et un État, unissant les traditions et les usages du passé aux inventions et aux institutions modernes; et méritant bien ainsi d'être appelée tout à la fois une ancienne et une nouvelle France; il y a là de quoi tenter la plume éloquente de quelques-uns de nos grands historiens. A ceux qui voudraient l'étudier nous signalons entre bien d'autres, outre le livre de M. Hulot, celui de M. Lamothe: (1) *Cinq mois chez les Français d'Amérique.*

Bornons-nous ici à donner quelques détails sur l'enseignement au Canada et sur les progrès de la colonisation dans l'ouest Canadien. Mais auparavant citons encore, d'après le baron Hulot, ce petit tableau d'un intérieur canadien pendant l'hiver. « Pendant les longues soirées d'hiver, » tandis que la nature reste ensevelie sous la neige » le colon redit à la veillée, près du feu qui pétille, » des bouts-rimés et des refrains entremêlés de » cantiques. Peuple religieux! Peuple songeur! » dont l'imagination gambade à travers les sou- » venirs du passé et les horizons de l'avenir, il » pense avec son cœur, et renvoie aux échos les » sentiments qui le remplissent. »

L'instruction, à tous les degrés, est florissante

(1) Paris Hachette. 1 vol. in 12.

Digitized by Google

au Canada. Inutile d'ajouter qu'à tous les degrés aussi, elle est absolument libre. L'État n'intervient que par des subventions accordées aux paroisses les plus pauvres. Mais, si la liberté des cultes existe pleinement au Canada, elle ne signifie pas indifférence ou négation ; loin de là : l'État n'autorise point une école athée, et quant à l'école neutre, où l'on prétend respecter la liberté de conscience en supprimant Dieu, elle paraît une pure absurdité, pour ne rien dire de plus.

« Dans chaque paroisse, nous dit notre auteur, » une Commission scolaire de six membres, élus » par les contribuables, assure le bon fonction- » nement des études, encaisse les fonds destinés à » l'enseignement, et les répartit entre les diffé- » rentes écoles de la localité, au prorata du nombre » des élèves.

» Ces fonds se composent d'une subvention du » gouvernement, d'une taxe municipale prélevée » sur la propriété foncière des citoyens, d'une con- » tribution mensuelle, variant de vingt-cinq cen- » times à deux francs, fournie par tous les pères de » famille pour chacun de leurs enfants en âge » d'aller à l'école. »

« Dans les paroisses de religions diverses, c'est » la majorité religieuse qui administre. Si la mi- » norité se croit lésée dans ses droits, elle signi- » fie son dissentiment à la Commission et nomme » trois syndics pour la représenter. Ceux-ci pré- » lèvent sur les fonds scolaires la part correspon- » dant au nombre des élèves qui suivent l'ensei- » gnement des écoles dissidentes ; ils adminis- » trent séparément. »

Le nombre des enfants fréquentant les écoles primaires (élémentaires ou supérieures) dépasse deux cent mille.

L'enseignement secondaire comprenait, en 1882, une trentaine de collèges classiques, treize collèges industriels, trois Écoles normales et dix-huit Écoles spéciales. Les collèges classiques, placés sous la surveillance des diocèses, donnent à six mille élèves une instruction correspondante à celle de nos lycées. Les plus connus sont le collège de Saint-Sulpice et celui de Ville-Marie, à Montréal ; le Séminaire Laval à Québec.

Enfin l'enseignement supérieur est donné par l'Université Laval, à Québec. Celle-ci a, depuis 1878, une succursale à Montréal. Elle a été érigée civilement par S. M. la reine Victoria, le 8 décembre 1852 ; elle est munie d'une charte royale qui lui donne les plus amples privilèges et l'assimile aux Universités les plus favorisées du Royaume-Uni. D'autre part, elle a reçu du pape Pie IX par la bulle « *Inter varias sollicitudines* », du 15 mai 1876, l'érection canonique. « Nous sommes heureux, dit la bulle, de combler d'éloges mérités S. M. la reine, le gouvernement fédéral et celui de la province de Québec. » Une Université, assez riche pour n'avoir pas besoin de subvention de l'État, placée sous la haute autorité de l'archevêque de Québec qui prend le titre de *Visiteur* de l'Université, — recevant de la reine Victoria toutes les franchises accordées aux vieilles Universités anglaises, — enfin instituée canoniquement par Pie IX, n'est-ce pas un fait trop peu connu et bien digne d'attirer l'attention ?

Ajoutons que l'Université comprend les quatre facultés de théologie, de droit, de médecine et des arts (sciences et lettres). Sa bibliothèque compte quatre-vingt mille volumes. Elle est administrée, sous la haute protection de l'archevêque de Québec, par un Conseil universitaire composé des directeurs du Séminaire et des trois plus anciens professeurs de chacune des quatre facultés. L'enseignement, bien entendu, s'y donne en français.

Les protestants ont une Université à Montréal, l'Université Mac Gill. Mais en fait, l'Université catholique, comme la protestante, comptent des étudiants et même des professeurs appartenant aux deux confessions.

Venons maintenant au Canada agricole et industriel. Le pays est déjà sillonné par un réseau considérable de chemins de fer ; depuis deux ans et demi la grande voie du Pacifique Canadien (*Canadian Pacific Railway* ou C. P. R.), est en pleine activité. Elle joint Québec et Montréal à Vancouver, l'Atlantique au Pacifique par une voie plus courte que les deux lignes transcontinentales américaines du *Northern-Pacific* et de l'*Union Pacific*. Si on remarque en outre que la traversée de Hong-Kong ou de Yokohama à Vancouver, est notablement plus courte que celle de ces ports à San Francisco, on trouve que de Liverpool au Japon le raccourci, par la ligne canadienne, sera de quinze cents kilomètres. Ajoutons que la ligne canadienne traverse une étendue plus considérable de terres labourables que les lignes américaines, que la Colombie anglaise possède de riches mines de houille à peine exploitées, que les terres noires à l'est des Montagnes Rocheuses sont d'une fécondité prodigieuse, et l'on comprend quel avenir est réservé à cet ouest Canadien. En présence de cet avenir et des débouchés nouveaux offerts à l'activité humaine, le clergé catholique n'a point failli à sa tâche. Deux hommes surtout travaillent avec une

Digitized by Google

incessante énergie à diriger l'émigration française et canadienne dans ces riches provinces du Manitoba, c'est l'éminent archevêque de Saint-Boniface, Mgr Taché et le curé Labelle, tous deux universellement aimés et respectés. « Tantôt, » nous dit le baron Hulot, accompagné de sau» vages, il explore la contrée; tantôt à la tête de » jeunes ménages canadiens, qu'il rassemble dans » les villes et dans les bourgs, il disparaît vers » le Nord, fonde un village et revient pour diriger » une nouvelle caravane sur un point opposé.

« A lui seul, cet intrépide colonisateur opère » une révolution dans les mœurs et dans le tem» pérament de l'*habitant,* triomphant de la rou» tine et des préjugés qu'elle entraîne. Sous son » impulsion, l'initiative se développe, les vues » s'élargissent et s'étendent au-delà des Laurен» tides (1). Québec parle sérieusement d'enlever » l'Ouest à Ontario (2).

» Il était juste que le nom du curé explorateur » passât l'Atlantique; tous les touristes français » qui vont au Canada, signalent, à l'envi, les » efforts tentés par lui, et les résultats qu'il » obtient. »

Rappelons enfin, en terminant ces notes, une autre cause de la prospérité et du développement rapides du Canada français : il ne compte pas de crime dans son histoire, et son sol a été arrosé largement par le sang des martyrs de la foi. C'est là encore une histoire trop peu connue en notre France oublieuse. Elle reprend cependant un singulier intérêt, à l'heure où notre grand cardinal, Mgr Lavigerie, cherche, pour porter la Foi et le salut aux peuplades Africaines, des missionnaires et des auxiliaires laïques à ces missionnaires. Pendant près de quarante ans, des Jésuites (3), assistés, sous le nom de *donnés,* par des serviteurs laïques, accomplirent des prodiges de foi, d'héroïsme, de charité, pour évangéliser les populations sauvages des environs de Québec et de Montréal, alors appelée Ville-Marie. Beaucoup y trouvèrent le martyre. Comment s'étonner que dans un sol ainsi fécondé poussent de pareils fruits ?

GALLUS.

(1) Montagnes voisines du Saint-Laurent.

(2) On sait que le *Dominion of Canada* que les Canadiens français traduisent la *Puissance du Canada,* se compose actuellement de sept provinces confédérées : Québec, Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse (ancienne Acadie), Manitoba, Colombie avec Vancouver, enfin, depuis le 1er juillet 1873, l'île du Prince-Édouard. La capitale fédérale est Ottawa, dans la province d'Ontario. Mais chaque province a son Parlement, composé d'une ou deux Chambres, et son ministère spécial. La seule province de Québec (ancien Bas-Canada), compte sept diocèses.

(3) A ceux qui voudraient connaître cette admirable histoire des missions au Canada, nous signalons très particulièrement un livre écrit par un Anglais protestant, et d'autant plus touchant : Les *Jésuites dans l'Amérique du Nord, au* XVIIe *siècle.* par FRANCIS PARKMAN. Traduit par Mme la comtesse GÉDÉON DE CLERMONT-TONNERRE. — Paris. Didier. 1 vol. in-18.

L'HEURE UNIVERSELLE

M. Tondini vient de publier chez Gauthier-Villars et fils une intéressante brochure sur la question de *l'heure universelle.* Le cadran qui accompagne cette brochure permet de lire immédiatement la différence en temps entre deux longitudes et l'heure de chacune d'elles. Quand on connaît deux des trois données: *heure locale, heure du méridien initial* (universelle), *et longitude,* il indique la troisième. Il nous fait ainsi constater, à n'importe quelle distance et sans aucun calcul, l'instant précis d'un phénomène scientifique, d'un événement, de la hausse ou de la baisse des valeurs, de la remise d'une dépêche, etc. L'appareil de M. Tondini permet donc à toutes les administrations d'employer dès à présent cette *heure universelle* dont on a tant parlé, sans jamais conclure, et cela sans autres frais que ceux d'un cadran auxiliaire en tôle ou en carton.

Pour ce qui est du méridien initial, l'auteur, qui assistait au meeting de la *British Association,* à Bath, comme délégué de l'Académie des sciences de Bologne, a obtenu la nomination d'une Commission pour la prise en considération des idées de la *Commission française* de 1884, à savoir : « qu'on laisse aux marins et aux astro» nomes leurs propres méridiens et qu'on en » choisisse un autre pour tous les usages pour » lesquels l'unification du temps est désirable. » Cet acte de M. Tondini est un service rendu moins à la France qu'à la science. De plus, tout en proposant le méridien de Jérusalem comme méridien initial, et bien qu'il se soit imposé la rude tâche de nous donner les longitudes de l'*Annuaire* comptées à partir de ce méridien, M. Tondini se borne à demander qu'on fasse de sa proposition l'objet d'une étude sérieuse.

R. C.

Digitized by Google

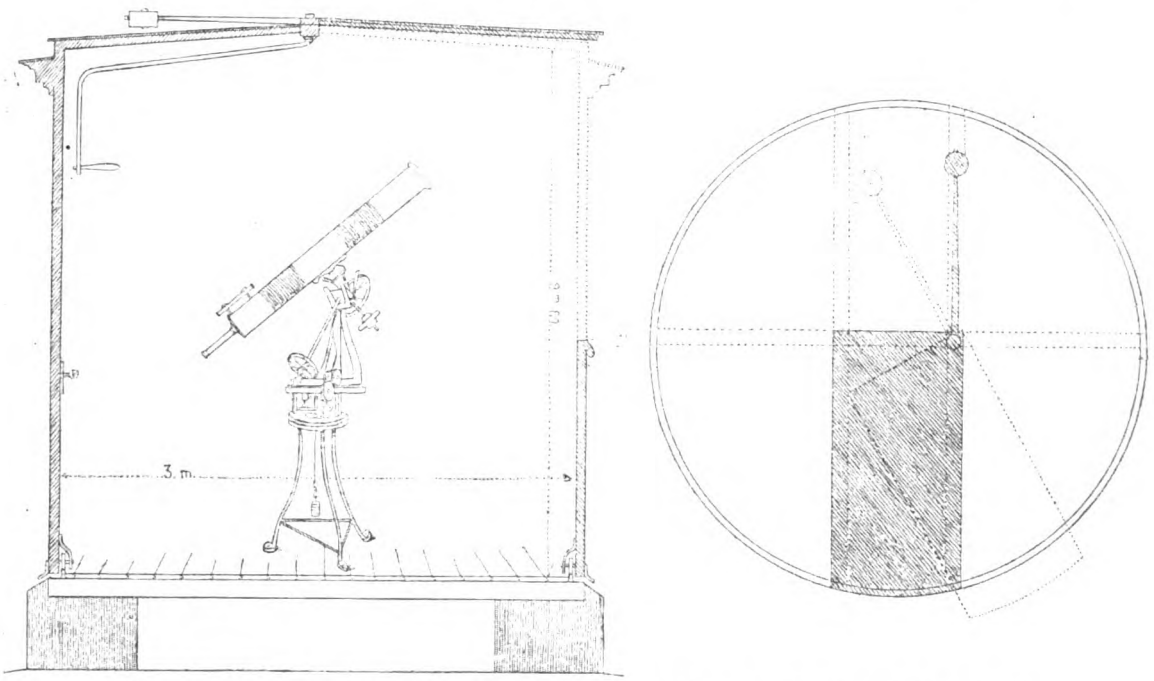
UN NOUVEL
OBSERVATOIRE D'AMATEUR

Un de nos correspondants, M. l'abbé Blain, nous communique le dessin et la description d'un pavillon, (nouveau modèle) destiné aux observations astronomiques d'amateur.

C'est une rotonde de 3 mètres de diamètre, et de 2 m. 90 de hauteur. — Les parois formées de lames de sapin du nord, cerclées de fer, vernies à l'intérieur et protégées au dehors par une peinture spéciale, donnent l'illusion d'un pavillon de jardin coquettement décoré.

Trois dispositions spéciales distinguent ce nouvel observatoire :

1° Le pavillon, qui se démonte par panneaux pour son installation ou son déplacement, roule



Élévation et plan du nouvel observatoire d'amateur de M. Montgruel

sur de larges galets en obéissant à la seule pression de la main.

2° La toiture, au lieu d'être hémisphérique comme une coupole, est plate et supporte une plaque horizontale *équilibrée* sur un pivot, laquelle se déplace par la manœuvre facile d'un levier coudé, à portée de la main de l'astronome pendant ses observations. La fermeture est étanche.

3° Une ouverture verticale le long de la paroi du pavillon fait suite à la trappe et laisse entièrement libre une large zône d'observation, de l'horizon au zénith, complètement dégagé.

En exécutant ce nouveau modèle, le constructeur, M. E. Mongruel, de Jaulnay-Clan (Vienne), a voulu pouvoir livrer aux astronomes amateurs, désireux de mettre leur personne et leurs instruments à l'abri des intempéries de la froide saison, un observatoire démontable, en quelque sorte portatif, et dont les pièces rapidement assemblées peuvent s'installer facultativement au ras du sol, sur une terrasse ou sur un belvédère.

Ce petit observatoire pourra rendre d'excellents services aux maisons d'éducation, et aux amateurs qui ne seront plus arrêtés par la dépense relativement considérable qu'entraînaient jusques là, les installations de ce genre.

LE DÉVELOPPATEUR
A L'HYDROQUINON

Un nouveau procédé de développement, qui simplifie singulièrement la conduite des diverses manipulations nécessaires à l'obtention du cliché, est employé depuis un an. Les photographes de

Digitized by Google

profession, ceux qui suivent les progrès de l'art dans les revues spéciales, le connaissent parfaitement ; nous en disons quelques mots aujourd'hui pour les simples amateurs, qui, si nous en croyons certaines lettres, ne sont pas aussi avancés :

L'oxalate de fer donne, sans doute, d'excellents résultats pour le développement des clichés, mais il coûte relativement cher et dans bien des cas n'est point assez énergique ; enfin, il n'est point du tout commode pour le voyage, car il demande un bagage encombrant composé d'au moins trois flacons : oxalate, sulfate, bromure ; de plus, la solution de sulfate ne se conserve pas longtemps et les glaces développées dans ce révélateur voilent facilement.

Le pyrogall est plus commode, mais il donne des clichés moins beaux ; il nécessite aussi l'emploi de deux solutions séparées et se conservant généralement mal. En outre, l'amateur n'aime pas trop avoir recours à l'acide pyrogallique, car il tache les doigts et colore les négatifs, ce qui les rend impropres aux agrandissements.

Le procédé à l'hydroquinon, n'est point sujet à ces divers inconvénients ; un seul flacon suffit à contenir la solution révélatrice dont une faible quantité permet de développer nombre de clichés, car elle peut servir plusieurs fois ; (j'ai développé des négatifs surexposés avec un mélange ayant déjà servi pour douze autres clichés). Le développateur à l'hydroquinon a encore cet avantage très appréciable qu'il ne tache pas les doigts et se conserve parfaitement.

Comme on le voit, les manipulations chimiques pour l'obtention des négatifs sont réduites à leur plus simple expression et cela sans que le résultat final en souffre, les clichés développés à l'hydroquinon ne *voilant jamais*.

Voici la formule recommandée par M. Balagny :

Dissoudre à chaud dans 300 cc. d'eau :
150 gr. de carbonate de soude :
75 gr. de sulfite de soude :

Après dissolution complète et refroidissement, ajouter 10 gr. d'hydroquinon. Agiter jusqu'à solution, bien boucher et conserver pour l'usage. Le prix de l'hydroquinon étant environ de 0 fr. 20 le gramme, on voit combien ce révélateur est économique (1).

Le mélange indiqué ci-dessus est très énergique ; il ne doit donc être appliqué que dans le cas d'instantanéité ; il donne alors de fort bons résultats. Lorsqu'on a affaire à des clichés posés, la solution précitée agirait trop rapidement, aussi convient-il de la mélanger à un développateur ayant déjà servi.

Du reste, l'action de chaque bain est parfaitement délimitée, comme l'a observé M. Balagny.

Tandis qu'un mélange neuf donne des tons gris et tend à l'uniformité, une solution ayant servi donne de la dureté et de l'opposition.

A chacun de proportionner la composition du bain à la durée de l'exposition. On sait, en effet, que la sous-exposition donne les fortes oppositions de lumière et d'ombre et que la surexposition donne la monotonie.

C'est donc par le développateur neuf que l'on corrigera la dureté du négatif, et par le développateur ayant servi, que l'on atténuera le défaut opposé.

En tout cas, il vaut presque toujours mieux commencer par développer avec un vieux révélateur, ou tout au moins un mélange de vieux et de neuf, quitte à augmenter la proportion de l'hydroquinon neuf, si les contrastes paraissent trop accusés.

Si l'on veut augmenter l'énergie du révélateur, pour les instantanés par exemple, on pourra employer le bain indiqué par M. Fabre, mais en se rappelant qu'il ne se conserve pas, et qu'il doit être préparé au moment de s'en servir.

Eau.	100 gr.
Hydroquinon. . . .	1 gr.

Ajouter goutte à goutte 50^{cc} d'une solution :

Alcool.	100 gr.
Chlorhydrate d'hydroxylamine	5 gr.

Et 50^{cc} d'une autre solution.

Eau	100 gr.
Soude.	10 gr.

Le bain à l'hydroquinon se colore par l'usage, en jaune ; quand la teinte arrive à celle du cognac, il doit être rejeté.

Le lavage et le fixage se font comme dans les procédés ordinaires.

La simplicité des manipulations et l'excellence des résultats obtenus à l'aide de ce procédé sont un gage certain de réussite pour quiconque tentera de l'employer.

A. B.

(1) L'hydroquinon est un produit tiré du quinquina. Mais industriellement on le cherche ailleurs, et c'est la houille qui le fournit. On le trouve chez tous les marchands de produits chimiques.

Digitized by Google

LA SALUBRITÉ DES PLAGES

Le port en eau profonde de Boulogne, près du Portel, présente, sur toutes les parties qui découvrent à mer basse, un sable homogène où vivent de nombreux annélides, entre autres des Térébelles dont les tubes atteignent des longueurs extraordinaires, des Actinies, de nombreux *Echinocardium cordatum*, des *Montacuta*, des Callianasses, des Mactres, etc. Un coup de bêche mal dirigé fit un jour couper un *Echinocardium* en deux parties que M. Hallez rejeta dans une flaque d'eau. Moins d'une minute après trois Nasses sortirent du sable à des distances variant de 30 à 80 centimètres du cadavre, et leur nombre augmenta tellement qu'en très peu de temps on put remplir un flacon de ces animaux. La Nasse est donc bien le balayeur attitré du port de Boulogne. Ses autres confrères en balayage, dont il sera question plus loin, y sont relativement rares.

Au Portel, même sable qu'à Boulogne, mais les Nasses y sont rares. En revanche le sable contient d'innombrables légions d'un Isopode, l'*Eurydice pulchra* (Leach.) Il est impossible de ramasser une poignée de sable et de la jeter dans l'eau sans en voir sortir de nombreux individus. Une tête de squale jetée sur le sable est couverte en peu de temps par ces crustacés qui ne laissent que le squelette cartilagineux. Et combien de têtes de squales sont rejetées sur la plage du Portel! Les Portelois font une grande consommation de ces animaux et ils en exportent beaucoup à Paris. M. Hallez a cité le nom d'un honorable industriel qui achète les Roussettes débitées en bandes, lesquelles sont servies dans les restaurants de la capitale sous le nom de *Filets de soles en turban!*

Ainsi l'agent principal de la salubrité de la plage du Portel est l'*Eurydice pulchra*, et il fait si bien son service qu'on ne voit jamais traîner sur le sable le moindre cadavre corrompu.

Au cap d'Alprech, pas de sable, pas d'Eurydice, pas de Nasse, mais dans les fentes des rochers, pullulent les Ligies (*Ligia oceanica* Fabricius).

A Equihen, où il y a une magnifique plage de sable avec des pierres disséminées, principalement près de la côte, on ne peut pas soulever une de ces pierres sans mettre à découvert une grande quantité d'Orchesties. Celles-ci sautent de tous côtés, si bien qu'il est assez difficile de s'en emparer: il vaut mieux les chercher sur quelque cadavre où l'on peut les prendre plus facilement.

Ainsi voilà quatre localités, peu distantes l'une de l'autre, et qui ont chacune une espèce différente préposée au service sanitaire de la plage.

M. Hallez ne veut pas dire que là où il y a des Orchesties, par exemple, il n'y a ni Nasses, ni Eurydices, ni Ligies, ni Talitres ou autres balayeurs de profession. Mais il est bien évident, pour qui sait observer, qu'en un point donné, c'est l'un ou l'autre de ces animaux qui prédomine de beaucoup par son nombre sur les autres.

Il est possible que ce cantonnement soit le résultat d'une lutte pour l'existence; mais il y a doute. Et puis, pourquoi telle espèce aurait-elle vaincu les autres en ce point, tandis qu'une autre aurait triomphé à quelques kilomètres de là?

Serait-ce la nature des matières animales corrompues, ordinaires à telle localité qui y déterminerait la prédominance de tel ou tel genre?

Chacun de ces déblayeurs de nos plages caractériserait-il une zone spéciale? Il est certain que les Ligies se tiennent toujours très haut; mais les Eurydices du Portel, les Orchesties d'Equihen et les Nasses de Boulogne se rencontrent très approximativement au même niveau.

Questions à résoudre. (*Revue scientifique*)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 octobre 1888

Présidence de M. des Cloizeaux

Ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les feuilles des *Humulus Lupulus* et *Japonicus*. — M. Trécul a étudié, d'une façon très complète, la formation des stipules et des feuilles; il donne aujourd'hui une description détaillée de la suite des phénomènes de la végétation de ces parties de la plante. Ces observations confirment ses conclusions précédentes et démontrent que les stipules peuvent naître bien avant qu'aucun lobe de la feuille soit apparent.

De la construction du lieu, de la grandeur et de la situation des images données par des systèmes optiques réfringents quelconques, limités par des surfaces sphériques. — M. le secrétaire perpétuel donne l'analyse d'un mémoire sur ce sujet, envoyé par M. Govi. — Dans le système de l'auteur, les *points cardinaux* sont donnés par les *centres de courbure* de la première et de la dernière surface du système et par les images de ces mêmes centres dues à l'action des autres surfaces. — M. le secrétaire général indique sommairement les opérations qui donnent le résultat cherché.

Sur l'orbite de la comète périodique de Winnecke et sur une nouvelle détermination de la masse de Jupiter. — Les mouvements de la comète d'Encke semblent altérés par la présence d'un milieu résistant, tandis que les travaux de M. Axel Moller indiquent que la comète de Faye ne subit aucune influence de ce genre; mais la distance périhélie de la première n'est que de 0,33 tandis que celle de la seconde est de 1,74.

M. E. de Haerth a cherché à reconnaître si cette influence s'exerçait sur les mouvements d'une comète intermédiaire, celle de Winnecke, dont la distance périhélie est de 0,83,

Digitized by Google

ce qui vérifierait la proposition émise par Encke, que la densité du milieu décroit en s'éloignant du soleil.

Ses calculs l'ont conduit à reconnaître que les mouvements de cette comète ne sont pas plus altérés que ceux de la comète Faye. Il a même trouvé que son mouvement moyen augmenterait un peu. Attribuant cette anomalie à une légère erreur dans l'estimation de la masse de Jupiter, il a cherché quelle devrait être cette masse pour la faire disparaître; il a été conduit à la valeur :

$$m = 1 : 1047{,}1732 \pm 0{,}0136$$

Image réfléchie du soleil à l'horizon marin. — Ces études ont été poursuivies par M. Ricco à l'Observatoire de Palerme situé à 72m d'altitude; partant avec une dépression de l'horizon de 15', celui-ci se trouvant à 33 kilomètres. Les observations se complètent par de nombreuses photographies.

Si la surface de la mer était plane, on verrait au-dessous du segment ou du disque solaire, se levant ou se couchant à la mer, un autre segment ou disque, égal et symétrique par rapport à la ligne d'horizon (à 30 kilomètres, le miroir plan qui pourrait donner l'image complète du disque solaire, devrait avoir 300 mètres; cette dimension croîtrait rapidement si l'incidence diminuait encore.)

Les observations de M. Ricco prouvent surabondamment que l'image a une forme aplatie plus ou moins régulièrement elliptique, et qu'elle est beaucoup plus rapprochée de la ligne d'horizon que le disque lui-même; ceci tient non seulement à la courbure de la terre et à ce que la mer agit comme un miroir cylindrique, mais aussi à ce que l'image que l'on voit d'un observatoire, est celle du segment visible du lieu de la surface de la mer où s'effectue la réflexion, segment moindre que celui vu par l'observateur, parce qu'en ces lieux la courbure de la terre en cache une partie.

Il est remarquable que cette déformation de l'image du soleil, très facile à constater et qui est une nouvelle preuve de la rondeur de la terre, ait échappé jusqu'à présent à l'attention des observateurs.

M. Maquenne étudie le poids moléculaire et la valence de la perséite. — Sur la transformation de Laplace et les équations linéaires aux dérivées partielles, par M. Picard. — Étude des chaleurs de combustion de quelques acides se rattachant à la série des acides oxalique et lactique, par M. Louguinine. — Sur les points de congélation des dissolutions des composés organiques de l'aluminium, par MM. Louise et L. Roux. — Note de M. Maumené sur la synthèse des principes immédiats des éléments de l'atmosphère, sous l'influence des corps poreux.

PROBLÈMES

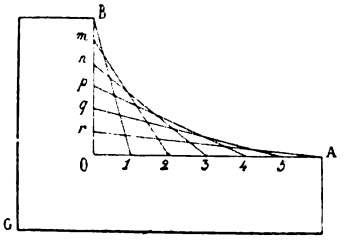
Problème CXXXVIII

(Par Mme Clémence.)

On donne trois points A, B, C en ligne droite. Par les deux premiers points A et B on fait passer des cercles de rayon variable et du point C on mène deux tangentes à chacun de ces cercles. Démontrer que toutes les cordes de contact se coupent en un même point, déterminer la position de ce point.

Solution du problème CXXXVI

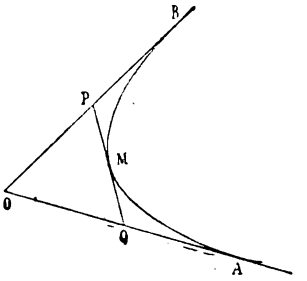
Lorsque les menuisiers ont à découper une ellipse, ils tracent d'abord sur une planche AG deux droites perpendiculaires. Ils marquent sur ces droites les longueurs OA et OB du demi grand axe et du demi petit axe.



Avec le compas ils divisent OB en n parties égales, ils en font autant sur OA. Ils tracent à la règle les lignes B-1, m-2, n-3, p-4, etc. Plus les points de division seront multipliés, plus le tracé sera régulier. Avec la scie à chantourner ils découpent l'enveloppe de ces n droites et forment un gabarit GAB qu'ils reportent 4 fois sur le plan pour tracer la courbe complète. Ils obtiennent ainsi un ovale ayant toute l'apparence de l'ellipse. Cependant l'enveloppe AB n'est pas un quart d'ellipse. Quelle est cette courbe ?

Réponse :

C'est un arc de parabole.



En effet si l'on mène à une parabole deux tangentes quelconques se coupant en O et que, par un point M de la courbe compris entre B et A, on mène une troisième tangente PQ le rapport

$$\frac{PB}{OQ} \text{ sera constant et égal à } \frac{OB}{OA}$$

c'est une propriété connue de la parabole.

On voit qu'il n'est pas nécessaire que l'angle en O soit droit, pour que le tracé des menuisiers donne un arc de parabole.

Mme Clémence.

Solutions justes.

Un abonné à Marseille. — M. Sagot à Dijon.

Digitized by Google

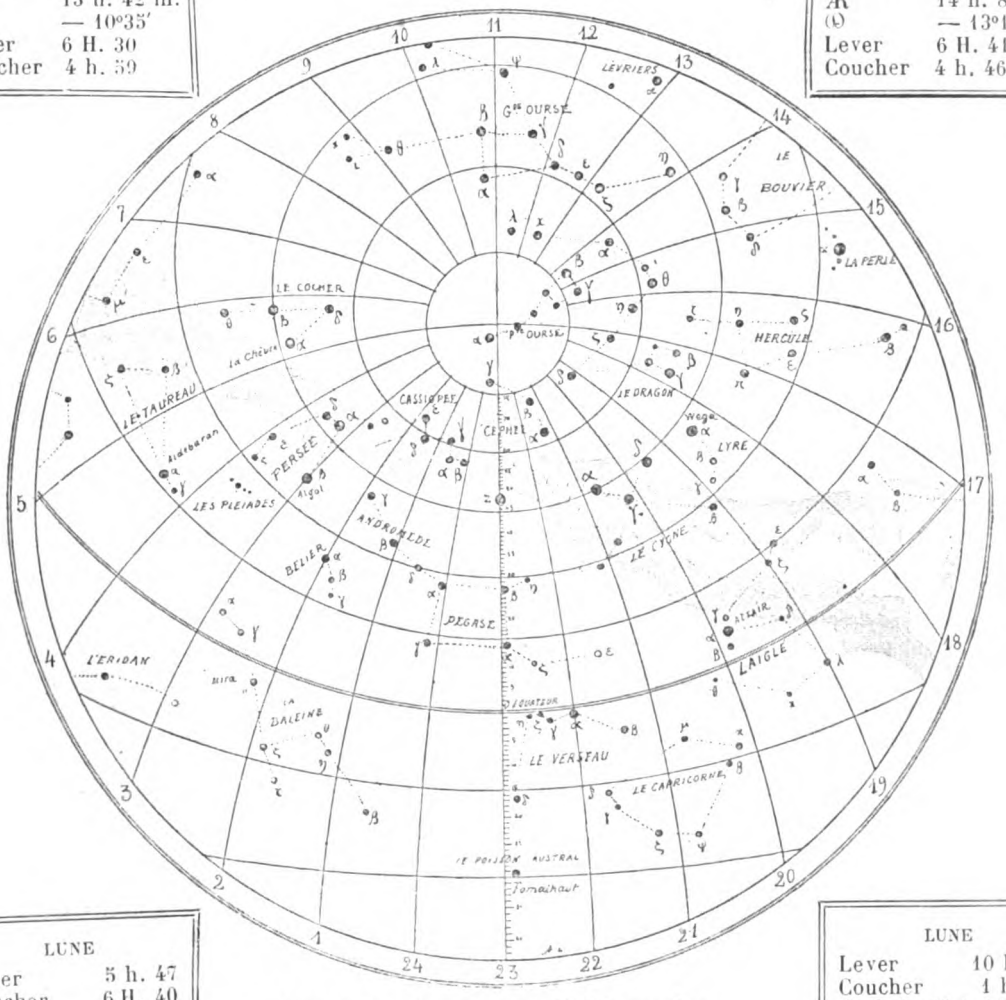
SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 42 m.
⊕	— 10°35′
Lever	6 H. 30
Coucher	4 h. 59

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	14 h. 8 m.
⊕	— 13°1′
Lever	6 H. 41
Coucher	4 h. 46

du samedi 20 octobre



au samedi 27 octobre

LUNE	
Lever	5 h. 47
Coucher	6 H. 40
D. Q. le 28 à	2 H. 5

Aspect du Ciel le samedi 20 octobre

à 9 h. 15 du soir.

LUNE	
Lever	10 h. 19
Coucher	1 h. 17
D. Q. le 28 à	2 H. 5

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	⊕	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Balance	14 h. 57	—20° 5′	8 H. 35	1 h.	5 h. 26
Vénus	Scorpion	15 26	—19°16′	8 H. 59	1 h. 29	5 h. 59
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r. 23.56.4	V. 29 k.	Lune
Mars	Scorpion	17 50	—25° 1′	11 H. 57	3 h. 52	7 h. 48
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 14	—20°43′	10 H. 1	2 h. 40	6 h. 43
Saturne	Lion	9 26	+15°59′	12 h. 12	7 H. 25	2 h. 50
Uranus	Vierge	13 8	— 6°36′		11 H. 7	
Neptune	Taureau	4 0	+18°50′		2 I	

VARIA

Dans le tableau ci-contre des planètes, la ligne correspondant à la « Terre » comprendra les éléments cosmographiques de notre globe; à savoir : 1° sa distance moyenne du soleil en lieues; 2° son diamètre en lieues; 3° la durée de sa révolution en jours; 4° la durée de sa rotation, en heures et minutes; 5° la vitesse à la seconde de son déplacement en translation autour du soleil, représentée par des kilomètres; 6° son satellite éloigné de la Terre à 96 000 lieues.

Le lecteur remarquera quel intérêt nouveau ajoute, à la constellation déjà si riche du Scorpion, la présence momentanée des trois planètes Vénus, Mars, Jupiter. Avant que cette brillante constellation ne quitte l'horizon de Paris, l'observateur voudra admirer une dernière fois les richesses de ce remarquable signe du zodiaque; — son étoile de 1re grandeur, Antarès, accompagnée d'une minuscule étoile verte de 7e grandeur; — les doubles β, μ, ι, δ, ω; — et aussi la quadruple ν.

(A suivre)

Une cinquième comète télescopique, découverte cette année par M. Barnard, peut être cherchée, malgré son faible éclat (11e grandeur), dans la constellation « la Licorne ». (Æ 6 h. 4; ⊕ + 5°32′.) Elle traverse l'horizon de Paris pendant le jour.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Conservation des peaux de lapin. — Pour dépouiller le lapin, deux modes se présentent. Le premier consiste à fendre la peau dans le but de l'obtenir étendue et la plus carrée possible. L'animal doit être fixé sur le dos, les quatre pattes renversées, droites et imitant une double croix. Une première incision transversale se pratique derrière les jarrets, en suivant une ligne droite passant directement sur l'anus. L'incision du devant passe sous les genoux et va en ligne droite traversant sur la poitrine. Enfin, une incision longitudinale suit le milieu du ventre et va se terminer vers la lèvre inférieure. Une peau ainsi enlevée et mégissée a un tiers de valeur de plus. Par sa coupe, il y a peu ou point de perte. Le deuxième mode consiste à dépouiller le lapin en fourreau, c'est-à-dire à ne pratiquer qu'une seule incision sur le derrière et à rabattre la peau jusqu'au bout du nez. On doit laisser les quatre pattes depuis les jarrets et les genoux. L'ouverture doit être très restreinte. Il y a plusieurs manières de conserver les peaux, suivant la nature, la valeur et le but qu'on se propose. Les peaux communes sont les seules auxquelles on doit conserver les pattes. Aussitôt enlevées, on les empaille pour hâter la dessiccation, et si c'est en été on lave le côté de la chair avec de l'eau fortement salée. Les peaux brutes, destinées à être vendues aux pelletiers, sont traitées différemment. Ce sont les peaux carrées. La méthode consiste à tendre la peau sur une planche et à la clouer par les bords dans le but d'en obtenir la dessiccation sans plis et sans déranger la direction naturelle des poils, chose importante pour les pelletiers, les poils d'une peau desséchée étant très difficiles à ramener dans leur direction naturelle. Pour éviter la putréfaction ou la chute des poils, on fait usage de la solution suivante : Dans un litre d'eau chaude, faites dissoudre 60 gr. de sulfate d'alun du commerce et 30 gr. de sel de cuisine. L'eau refroidie se conserve dans une bouteille pour l'usage. Lavez avec ce liquide, au moyen d'un pinceau, la face charnue de la peau, deux fois en été, une fois en hiver. Bien desséchées, on empile les peaux, poils contre poils.

(*Connaissances pratiques.*)

Préparation de l'empois de fécule servant d'indicateur dans les analyses volumétriques par l'iode. — La dissolution d'empois d'amidon s'altère, on le sait, très rapidement. Pour lui conserver ses propriétés indicatrices, on s'est servi du chlorure de zinc, de l'acide salicylique, etc.; mais ces corps, qui réussissent assez bien, offrent des inconvénients qui ont été signalés. Le sel marin, quoiqu'il ne confère pas une préservation de longue durée, est encore l'antiseptique le plus fréquemment utilisé.

Le Bulletin de la Société chimique de Paris indique un moyen de préservation imaginé par M. G. Gastine et qui a donné d'excellents résultats.

On pulvérise ensemble 5 gr. de fécule de pomme de terre et 1 centig. d'iodure rouge de mercure. On délaye le tout dans un peu d'eau et la bouillie claire obtenue est versée dans 1 litre d'eau en ébullition. On décante après repos pour n'utiliser que la partie limpide.

Depuis plus d'un an, M. Gastine se sert d'une solution de fécule ainsi obtenue, et quoique le flacon où elle est renfermée n'ait jamais été conservé au frais, quoiqu'il ait été maintes fois abandonné ouvert, le réactif est toujours aussi sensible qu'au premier jour.

L'indicateur ainsi conservé peut servir dans les différentes méthodes de dosage volumétrique, où l'on fait emploi de la liqueur d'iode; la proportion très faible du sel de mercure n'apporte aucune gêne, même lorsqu'il existe des sulfures ou de l'hydrogène sulfuré.

Ce moyen de préservation pourrait être sans doute utilisé pour beaucoup des teintures végétales ou animales, car, le plus souvent, leur altération provient du développement d'organismes microscopiques. (*Chronique industrielle.*)

Bouchage des fentes de parquet. — Les plus jolis parquets, les plus solides, les mieux établis, se fendent sous l'influence des variations brusques de température. Il faut savoir y remédier. Voici comment: on verse dans la fente de la colle très claire, que l'on fait pénétrer à fond au moyen d'un fer chaud ; lorsque la colle a bien pénétré, on remplit les vides qui subsistent avec du mastic usuel de menuisier, composé de colle forte et de sciure de bois très fine. On lisse bien la surface avec un couteau chauffé ; on laisse refroidir et sécher complètement, puis on donne un coup de rabot et l'on cire par dessus. La fente est désormais définitivement invisible. Z.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS
15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : E. PETITHENRY

642-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François I^er^. — Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

MÉDECINE, HYGIENE

Conseil d'hygiène. — A la dernière séance du Conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, M. Goubaux a donné lecture d'un rapport concluant à la nécessité pour l'administration d'inviter les municipalités des communes suburbaines à créer des abattoirs publics, de façon à faire disparaître les tueries particulières des bouchers et des charcutiers. Ce rapport a été adopté.

A la suite de plusieurs cas de *nécrose phosphorée* qui se sont produits dans le personnel employé à la fabrication des allumettes chimiques, M. Brouardel a été prié d'indiquer les mesures qu'il y aurait lieu de prescrire pour empêcher le retour de ces accidents.

Sur la proposition de M. Brouardel, et après des observations de MM. Rochard, baron Larrey, Linder, Riche, Troost, Lancereaux et Lépine, le Conseil émet l'avis qu'il y a lieu de faire examiner tous les mois, par un dentiste, les dents des ouvriers fabriquant les allumettes chimiques, tant qu'on n'aura pas substitué le phosphore amorphe au phosphore blanc, ce qui serait à tous les points de vue très désirable.

M. Brouardel fait connaitre que les vapeurs d'essence de térébenthine sont employées dans les fabriques d'allumettes comme moyen prophylactique de la nécrose phosphorée, et il demande au Conseil quelle est la valeur de ce procédé.

MM. Péligot et Lancereaux ne sont pas persuadés de l'efficacité des vapeurs de térébenthine comme moyen prophylactique, bien que l'essence de térébenthine soit employée avec succès contre l'intoxication phosphorée.

Le Conseil charge MM. Brouardel, Troost, Lancereaux, Trélat, Riche et Péligot de l'examen de cette question.

Prophylaxie de la pelade. — M. le ministre de l'instruction publique vient d'adresser aux préfets et aux recteurs une circulaire relative à la prophylaxie de la pelade.

Pour les écoles maternelles et les classes enfantines, tant qu'un certificat médical n'aura pas attesté la guérison, la non admission ou l'exclusion seront la règle, parce que la rigueur de ces mesures n'a pas, pour les enfants de cet âge la même gravité que pour ceux qui sont plus avancés et parce qu'il est impossible de compter en rien sur leurs concours.

Dans les autres écoles, les instituteurs seront autorisés à admettre les élèves atteints de pelade, après avoir préalablement reçu un certificat médical attestant la possibilité de recevoir le sujet et sous la réserve de l'observation des prescriptions ci-dessous.

Les enfants peladiques devront être séparés pendant les classes et isolés pendant les récréations. Si la présence d'un de ces malades, admis ou conservés par tolérance, venait à occasionner des cas nouveaux, la tolérance cesserait aussitôt.

Pour préserver les sujets sains, les contacts immédiats seront évités en obligeant les peladiques à maintenir leur tête couverte ou au moins la surface malade. Les autres élèves seront prévenus de n'employer aucun objet appartenant à leurs camarades et particulièrement les objets qui ont été en rapport avec la tête et la face de ceux-ci. L'échange des coiffures sera sévèrement interdit. R. F. D.

Si le ministre s'était souvenu du temps où il était sur les bancs, il aurait hésité sans doute à créer une classe de parias dans les écoles; l'exclusion catégorique serait préférable à tous les points de vue.

Variole et hôpitaux d'isolement. — On sait que, jusqu'à l'époque de la création de l'hôpital d'Aubervilliers, les varioleux étaient soignés dans les salles isolées des hôpitaux généraux. Bien qu'atténuée autant que possible, cette promiscuité ne laissait pas d'avoir des inconvénients très graves; aussi l'administration de l'Assistance publique a-t-elle centralisé depuis les varioleux à l'hôpital d'Aubervilliers, spécialement affecté à ce genre d'affections. Le tableau des dernières statistiques médicales a permis de relever à ce sujet un fait digne de remarque. Pendant toute une semaine du dernier mois de septembre, il n'y a eu que dix varioleux en traitement à l'hôpital d'Aubervilliers, alors que la moyenne était en général de quarante à l'époque où ces malades étaient encore admis dans les services isolés des hôpitaux généraux. Une moyenne aussi faible n'avait jamais été constatée jusqu'ici.

Seuls les habitants d'Aubervilliers se plaignent, car cet hôpital paraît avoir augmenté le nombre des varioleux dans le pays.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Traitement de la folie par les rayons colorés. — Une idée au moins originale est celle du traitement de la folie par les rayons colorés; le docteur Ponza à Alexandrie, en Italie, en a essayé les effets sur différents malades et, quoiqu'il affirme en avoir obtenu d'excellents résultats, le monde médical reste assez incrédule. On ne nie pas les effets signalés, mais on les attribue à des causes indirectes, que d'autres agents auraient tout aussi bien pu produire.

Quoi qu'il en soit, voici le mode employé : dans une pièce éclairée par de nombreuses fenêtres vitrées de carreaux colorés, les murs furent peints de la même nuance. Un hypocondriaque fut placé dans une chambre où on avait employé le rouge vif; ce mélancolique qui refusait toute nourriture devint presque gai après trois heures de traitement et demanda à manger. Un autre aliéné, qui tenait obstinément ses mains sur sa bouche pour éviter l'introduction des aliments et même celle de l'air, fut plus réfractaire; il ne montra d'amélioration que le lendemain, mais alors mangea de bon appétit.

Pour les fous furieux, M. Ponza emploie le bleu. Un malade de ce genre aurait été complètement guéri après une journée passée dans une pièce de couleur violette.

Les contradicteurs du docteur italien estiment que les couleurs variées ne jouent dans ces circonstances qu'un rôle très secondaire. Le résultat ne vient, pensent-ils, que de la secousse donnée à l'esprit du malade par un changement de milieu. Un choc, une douche inattendue etc., auraient les mêmes effets ; mais l'amélioration obtenue par ces moyens est rarement durable, et il est probable que le traitement par les rayons colorés, qui peut avoir une apparence de succès dans certains cas, n'amènera jamais une guérison complète.

ÉLECTRICITÉ

Affinage de l'argent par l'électricité. — On commence à employer, d'une façon assez générale, la méthode d'affinage électrolytique de l'argent de M. Mœbius. Elle convient surtout au traitement de l'argent aurifère contenant environ 11 0/0 d'or. Les frais de traitement s'élèvent alors à près de 1 fr. 40 par kilogr.

Le principe sur lequel la méthode est basée consiste à employer, dans un bain électrolytique ordinaire, des anodes de matte argentifère et une plaque mince d'argent pur comme cathode. Le bain est composé d'une solution très faible d'acide azotique (environ 1 0/0). Les anodes, qui ont à peu près 12 millimètres d'épaisseur, sont placées dans des sacs en mousseline qui retiennent l'or, le platine, le peroxyde de plomb, et les autres corps étrangers contenus dans la matte. Le courant employé est de 150 ampères avec une différence de potentiel entre les plaques de 1 volt.

Pendant toute la durée du travail, des brosses passent et repassent sur la surface des cathodes et font tomber l'argent déposé dans des plateaux destinés à le recevoir au fond du bain. Ces plateaux sont enlevés de temps à autre afin de recueillir le métal qui est envoyé à la fonderie. Lorsque la matte contient du cuivre, ce métal est dissous par l'acide azotique, mais ne se dépose pas sur les cathodes. (*Chronique industrielle.*)

L'éclairage électrique domestique. — On signale l'installation de M. Blyth, un savant anglais qui s'éclaire à l'électricité au moyen d'un moulin à vent qui actionne une machine dynamo chargeant des accumulateurs.

Une demi-journée de travail du moulin suffit pour fournir l'électricité nécessaire à dix lampes de huit bougies pendant 15 heures. Or, comme l'air est rarement en repos, une telle installation donne largement l'éclairage aux heures obscures.

Il y a quelques années, une telle installation eût été impossible; le vent étant essentiellement variable, on aurait été exposé à des retours de courant dans la dynamo qui auraient détruit l'appareil ; mais aujourd'hui cette difficulté est vaincue, et nous croyons que l'électricien pratiquant qui se décidera à créer de toutes pièces les installations qui permettraient, au moins à la campagne, de s'éclairer ainsi à bon marché après les frais d'une première installation, ferait d'excellentes affaires. Nous ne voyons pas, en plus, pourquoi les villes n'en bénéficieraient pas; les toits des maisons sont excellemment disposés pour recevoir des turbines atmosphériques.

MÉTÉOROLOGIE

Mirages ? — Le 15 juillet dernier, vers 11 heures, à Hudikwall (Baltique), un grand nombre de spectateurs ont vu dans la campagne un singulier effet de mirage.

On distinguait un navire sombrant sur une mer terriblement agitée, une chaloupe étant sur le point de quitter le vaisseau. Cette apparition dura cinq minutes.

Au commencement d'août, les journaux autrichiens nous apprenaient qu'à Vidorec, près de Warasdin (Hongrie), une sorte de mirage extraordinaire a été observé dans les larges plaines qui entourent cette localité : on voyait distinctement de nombreuses divisions d'infanterie faisant des évolutions sous les ordres d'un chef de haute taille, tenant une épée flamboyante.

Ce phénomène dura plusieurs heures, pendant trois jours consécutifs, prétend-on, puis il disparut.

Les populations environnantes étaient accourues et observaient avec une curiosité mêlée d'effroi ces soldats fantômes.

C'est en vain qu'on essaya d'expliquer cette étrange apparition par le mirage de manœuvres

Digitized by Google

d'infanterie opérées à distance, car ni la publicité donnée à ces faits, ni les émissaires envoyés de tous côtés n'amenèrent de solution dans ce sens.

La tradition nous offre des exemples nombreux de ces visions que les anciens appelaient l'aéromancie; le spectacle en devient général quand le système nerveux des populations se trouve modifié à la suite d'événements de la nature de ceux qui y avaient préparé les Hongrois. Il en fut de même lors des guerres de religion, pour les Albigeois, qui eurent aussi des visions, entendirent des voix, des chants dans les airs.

On trouve au livre VII, Chapitre XII, de la *Guerre des Juifs*, par Josèphe :

« Pendant tout le cours de cette guerre, des armées

Armée dans le ciel au XVI^e siècle

qui manœuvraient et formaient des sièges apparurent dans l'air. »

Au livre II des *Macchabées*, Chapitre VII :

« Avant que Jérusalem fût pillée une seconde fois par Antiochus, tous les habitants de cette ville purent voir dans l'air, pendant quarante jours, des chevaliers richement vêtus et des cohortes armées de piques; on voyait leurs mouvements, celui de leurs boucliers et une grêle de traits lancés de part et d'autre. »

Les auteurs romains nous rapportent « qu'avant les guerres civiles qui résultèrent de la faction de Sylla et de Marius, on vit dans l'air, par toute l'Italie, des armées de combattants qui furent comme le présage de ces guerres. »

On lit dans les chroniques de l'Histoire de France : « Les Huns sortirent de la Pannonie sous le règne de Chérébert, huitième roi de France, pour venir tirer raison de l'affront qu'ils avaient reçu sous Mérovée. Les spectres dont ces barbares avaient rempli l'air par des évocations magiques, *et contre lesquels il fallut combattre*, rendirent la victoire des Français plus illustre. »

L'histoire moderne rapporte aussi qu'au mois d'août 1570, à Blaincourt, près de Beauvais, « des cavaliers, armés d'épées et de javelots, combattaient vigoureusement dans les airs. »

Le curieux volume des Chroniques du Nuremberg, le *Livre des Prodiges* de Conrad Lycosthérus, sont remplis de récits analogues. L'énumération de faits similaires pourrait fournir la matière de plusieurs volumes.

La science reste muette sur leur explication.

Ajoutons qu'il y faut faire beaucoup la part de l'imagination. Mais peut-être, à notre époque surtout, l'imagination n'est-elle pas seule en jeu. Le

Flotte dans le ciel au II^e siècle

mirage (?) observé cet été même en Hongrie est bien bizarre. *(Astronomie.)*

Nous croyons qu'il n'est pas inutile de rappeler ici une série de faits dont le souvenir est encore présent à la mémoire des plus vieux habitants de l'île de la Réunion. Vers 1840, un habitant de cette île annonça, à diverses reprises, des événements maritimes qu'il voyait, disait-il, dans les nuages, et il s'étonnait de ce que ses voisins ne les y voyaient pas comme lui. Or, ses dires furent vérifiés nombre de fois : il avait vu un grand et un petit navire marchant de conserve, et bientôt ce convoi arrivait à la Réunion; une autre fois c'était un navire démâté, battu par la tempête, qu'il revoyait avec une mâture de fortune, et ce navire arrivait à son tour etc. Or, en comparant les dates, il fallait reconnaître que le moment de la vision correspondait à celui où les navires étaient à plusieurs centaines de milles du port.

Dans un ordre d'idées moins extraordinaires, nous

Digitized by Google

rappellerons que le navire de guerre le *Forbin*, en décembre 1859, venant de l'ouest, aperçut distinctement vers 6 heures du matin la montagne de la Table au cap de Bonne-Espérance et les terres voisines, dont la forme absolument caractéristique ne peut donner lieu à une fausse interprétation. Or, ces sommets n'ont que 1 000 mètres d'altitude, et, cependant, ce ne fut que le lendemain, vers midi, qu'il entra dans la baie, après avoir parcouru près de 300 milles (558 kilom.) depuis le moment de l'observation.

VARIA

La dioruxomanie. — Le percement du canal de Suez a été sans doute une œuvre grande et utile, mais elle a été surtout un mauvais exemple, car on ne parle plus que de percer un peu à tort et à travers.

Récapitulons les percements faits ou projetés :

1°. L'isthme de Suez.

2°. L'isthme de Panama et le canal du Nicaragua.

3°. L'isthme de Corinthe.

4°. L'isthme de Pérécop.

5°. Le canal des deux mers en France.

6°. Le canal du Schleswig Holstein.

7°. Le canal du Jutland pour faire concurrence au précédent.

8°. Le canal du Somerset, du canal de Bristol à la Manche.

9°. Le canal du golfe de Tarente.

10°. Celui de la Méditerranée à l'Adriatique.

11°. Celui de l'isthme de Kraw au nord de la presqu'île de Malacca.

12°. Enfin, parmi les derniers venus, ceux à creuser à travers la Floride où l'on en propose deux : l'un au sud, par l'*Indian River*, tributaire de l'Atlantique, le lac *Okeechobee* et la *Caloosahatchee-River*, qui se jette dans le golfe du Mexique au sud de *Charlotte Harbour ;* l'autre au nord de l'*Appalachee Bay*, sur la côte du golfe du Mexique, pour atteindre l'embouchure de la *Saint-Mary's-River*, dans l'Atlantique.

Nous passons sous silence les seigneurs de moindre importance.

Toutes ces œuvres ont certainement leurs bons côtés; mais combien y en a-t-il dont les avantages compenseront l'énormité de l'entreprise ? Quatre ou cinq tout au plus; nous laisserons à la sagacité de nos lecteurs le soin de les désigner.

La vitesse des trains en Angleterre. — La Compagnie du chemin de fer du « *North Western* » ayant réduit, il y a environ trois mois, la durée du trajet de Londres à Édimbourg à 8 heures et demie, au lieu de 9 heures, la Compagnie concurrente du « *Great Northern* », pour ne pas rester en arrière, a réduit la durée du trajet à 8 heures. La première a cherché à faire mieux et est arrivée à gagner 8 minutes.

Voici le tableau des différentes distances entre les stations, avec le temps employé à les parcourir :

D'Euston (Londres) à Crewe.	255 k	9	2 h. 56 m.
De Crewe à Preston.	84	9	51
De Preston à Carlisle.	144	8	1 38
De Carlisle à Édimbourg. . .	161	8	1 45

Il résulte de là que la rapidité du train a été de 99 kilomètres à l'heure entre Crewe et Preston. Sur cette même ligne, la locomotive n° 275 avec 6 voitures est partie de Crewe et a fait le trajet en 50 minutes, ce qui donne une vitesse de 102 kilomètres à l'heure. (*Annales industrielles.*)

Exploration du sous-sol de la ville de Londres. — On parle en Angleterre de profiter d'une occasion qui se présente pour reconnaître le sous-sol de Londres et pour s'assurer si on n'y trouverait pas la houille que l'on consomme en si grande quantité à la surface. Il semble que les géologues ont déjà dû résoudre spéculativement la question; cependant un examen direct est encore plus sûr. Une Compagnie a fait un sondage de 335 mètres pour chercher l'eau dans les sables verts inférieurs et ne l'a pas rencontrée. Elle est sur le point d'abandonner son travail; on propose de continuer ce forage à travers les calcaires jurassiques auxquels elle est arrivée, dans l'espoir de rencontrer la houille au-dessous de cette formation.

Un nouveau mode de défense des côtes. — On propose, aux États-Unis, un nouveau moyen de défense des côtes, qui peut être efficace, mais qui surtout ne manque pas d'originalité. L'inventeur estime que le pétrole, judicieusement utilisé, peut être un moyen de destruction autrement puissant que tous les explosifs, quel que soit leur mode d'emploi. On coulerait, dans le fond des baies à défendre, de nombreux tuyaux de fer percés de trous; à l'approche de l'ennemi, le pétrole serait refoulé dans cette canalisation, s'échapperait et monterait à la surface où rien ne serait plus facile que de l'enflammer, avec une fusée par exemple. On pourrait ainsi rôtir les flottes ennemies ou tout au moins arrêter leur marche par une muraille de feu. On va, dit-on, expérimenter la chose au fort Mifflin, situé, croyons-nous, dans la baie de la Delaware.

Réfrigération. — Nous avons dit récemment comment, par l'emploi du froid, on importe les viandes en parfait état de conservation. Un théâtre américain a eu l'ingénieuse idée d'appliquer le même système à la conservation de la santé des spectateurs qui honorent ses représentations de leur présence.

La salle est ventilée par deux appareils: l'un qui introduit l'air neuf du dehors, par le bas, tandis qu'un autre, dans le cintre, expulse l'air vicié. Or, l'air employé par le premier appareil traverse un

Digitized by Google

réservoir chargé de glace qui le refroidit suffisamment pour qu'on puisse régler la température de la salle à un point aussi bas qu'on le désire. Le théâtre Standard emploie à cet usage deux tonnes de glace pendant chaque soirée. On le voit, c'est l'enfance de l'art; bientôt on installera, nous n'en doutons pas, les machines soufflantes à détente.

Les tonneaux en papier. — On n'avait pas encore trouvé le moyen, paraît-il, de rendre le papier mâché assez compact et assez résistant pour en faire des tonneaux capables de supporter une humidité constante.

Il paraît qu'un industriel de Newark, près de New-York, a résolu ce problème.

Il a mis en œuvre une herbe qui pousse en abondance dans les terrains bas de sa région; grossière et dure, elle est refusée par les bestiaux et restait sans emploi. Il est parvenu à en faire une très belle pâte à papier qui, soumise à certains traitements, dont il garde le secret, fournit la matière première d'excellents tonneaux. D'un autre côté, un ingénieur combinait une machine qui permet de confectionner avec ce papier jusqu'à six cents fûts par jour. Ceux-ci sont recouverts, aussitôt terminés, d'un vernis qui a la dureté de l'émail, ce qui permet de les entretenir facilement dans un complet état de propreté. Il ne reste plus qu'à savoir si, dans l'usage, ces récipients répondront à toutes les espérances des inventeurs. La mode est de traiter les tonneaux un peu brutalement et de telles habitudes ne se changent guère ; il paraît cependant qu'on les emploie avec succès, depuis quelque temps déjà, pour le transport des huiles.

La solution d'un problème. — Un individu à mine patibulaire est accusé de tentative d'assassinat sur un passant inoffensif. Celui-ci est un candidat à la licence es-sciences mathématiques, maître auxiliaire au lycée (longs cheveux, longues moustaches, longue barbe, grands yeux bleus perdus dans le vague infini).

L'interrogatoire se poursuit:

Le juge. — Vous reconnaissez vous être porté sur M. B... ici présent à des voies de fait que rien dans la conduite de celui-ci ne semblait justifier ?

— Le prévenu calme : Je reconnais avoir cherché à étrangler monsieur que je ne connaissais pas, (s'animant), mais il y a des circonstances atténuantes.

— Le juge (avec dignité) : Quelles sont-elles ?

— Le prévenu (s'animant de plus en plus et avec des gestes violents) : Monsieur le juge, je suivais mon chemin sans penser à rien, lorsque monsieur s'approche de moi et me dit: (avec une fureur qui tient de l'hydrophobie) :

Si une poule et demie font un œuf et demi en un jour et demi, combien douze poules feront-elles d'œufs en douze.....

— Le juge au prévenu (en regardant avec dédain le plaignant) : Cela suffit, vous êtes acquitté.

ARCHÉOLOGIE

Découverte d'un mercure antique (1). — Il y a quelques semaines, sur les confins du curieux village de Pernant, bordant la rive gauche de la rivière de l'Aisne et non loin de la route de Compiègne, au milieu de ruines et de fondations appartenant probablement à la même époque que le champ de sépulture découvert et exploré par nous, en 1880, à Pommiers, une statuette d'une conservation admirable et d'une exécution digne de remarque était tirée du sol inopinément par un habitant de la localité. Nos personnelles découvertes de poteries, de monnaies gauloises et romaines, de perles en verre, de quelques petits bronzes et même de débris humains figurant aujourd'hui au Muséum d'anthropologie, avaient attesté déjà l'importance qu'avait cette région, il y a tantôt deux mille ans.

Ce bronze, couvert d'une fort belle patine vert olive, ne pouvait manquer d'occuper vivement l'attention des antiquaires de la région, soucieux d'ajouter aux renseignements déjà si nombreux, recueillis sur le vieux Soissons, le *Noviodunum* des Latins.

Notre petit dieu, complètement nu, mesure 0m12 de hauteur. Il n'est point coiffé du pétasus, deux ailes sortent d'une chevelure bouclée aux extrémités ; on remarque facilement les traits courbes exécutés au burin au milieu de la chevelure couvrant le crâne.

La main gauche serre un caducée de très grandes dimensions exécuté en fil de laiton, et qui présente cette particularité qu'il est postérieur à la confection de la statuette, qu'il est là comme un appendice ajouté par un posse seur du temps pour tenir lieu du premier caducée modelé par l'artiste et qui avait été brisé ou avait disparu.

La main droite, légèrement élevée à la hauteur de l'estomac, tient une bourse ; nous pouvons induire de là que notre bronze représente Mercure, négociant, portant avec lui le gain légitime d'un commerce licite.

N'est-ce pas à ce dieu que le commerçant rendait grâce pour les gains inespérés, et surtout pour les objets que l'on trouvait sur la voie publique?

Suivant Ovide, les marchands hors la porte de Capène (Rome) aspergeaient, avec une eau qu'ils appelaient *eau de Mercure*, leurs personnes et leurs marchandises, espérant se laver ainsi des parjures et de tous les actes malhonnêtes auxquels ils seraient obligés d'avoir recours pendant leur négoce.

Nous n'avons pas à retracer ici les attributions de ce dieu très commode, sous le patronage duquel venaient se ranger les commerçants et les voleurs, mais nous pouvons induire de la présence de ce dieu dans les ruines d'une villa ou village gallo-romain qu'il était en vénération chez les *Suessones* aussi bien qu'à Rome même.

(1) Eug. Toulouse, *Union médicale.*

Digitized by Google

Certes, notre bronze ne sort pas des mains d'un Cephisodore ou d'un Pisicrate ; mais, de quelque main que soit sorti le métal qui figure le dieu du commerce, l'œuvre est certainement, pour le travail et l'étude des muscles, un des plus remarquables des bronzes antiques trouvés dans notre région.

Le torse et les muscles sont modelés avec toute la rigueur de la science anatomique ; on constate une parfaite concordance dans toutes les parties, sinon que les épaules sont peut-être trop tombantes. Le brachial, le biceps et le deltoïde sont arrondis par l'oxyde de cuivre ; le couturier et le droit antérieur se dessinent fort bien ; le jumeau interne, le soléaire et le fléchisseur des orteils sont irréprochables.

Le dos et les reins sont particulièrement soignés.

Il est un mérite dans la statuette que nous ne décrivons qu'imparfaitement, c'est celui du travail du bronze qui a un je ne sais quoi de moelleux rappelant l'épiderme ; il nous démontre une fois de plus avec quel art les fondeurs étaient parvenus à éviter les bavures et les aspérités qui nécessitaient trop souvent (ainsi que cela se voit encore de nos jours) l'intervention d'un ciseleur presque toujours inhabile, qui arrondissait les formes modelées par l'artiste statuaire.

L'art du fondeur, en cette époque, s'étendait à tous les besoins de la vie domestique et militaire, surtout dans notre pays où le bronze était encore usité pendant les premiers siècles de notre ère.

A cet art, le médecin demandait ses instruments chirurgicaux, le guerrier ses armes de guerre, les dames leur trousse de toilette, le coquinaris ses vases d'airain, les baigneurs le strigile avec lequel ils se raclaient le corps. C'est à un tel nombre d'usages courants, à une telle multiplicité d'applications que nous devons attribuer la rare perfection à laquelle le fondeur antique était parvenu. L'habituelle pureté des moindres utensiles de bronze servant à la vie commune, aux métiers, aux industries, devait apparaître surtout dans les objets d'art proprement dits, tels que notre intéressante statuette dont nous venons de décrire la figuration, et qui mérite à juste titre d'être considérée comme une des plus précieuses trouvailles archéologiques qu'on ait encore extraites du sol soissonnais, si riche d'antiquités gallo-romaines.

LE TRANSPORT & L'EXPLOITATION

DE LA GLACE

Tandis qu'il n'existe guère en France de ville un peu importante qui n'ait une fabrique de glace artificielle, on préfère en beaucoup de pays la glace naturelle, et même en France, les consommateurs délicats la trouvent bien préférable. La glace naturelle est transparente ; celle qu'on obtient dans les fabriques est d'un aspect semi-opaque désagréable, ses cristaux se désagrègent plus facilement ; elle fond aussi, dit-on, d'une manière plus rapide et elle n'a pas, prétend-t-on, la saveur et la délicatesse de la glace naturelle.

Certains industriels se sont préoccupés de ce problème et ont essayé d'imiter les procédés de la nature obtenant une congélation moins brusque, en chassant tout d'abord l'air que contient l'eau en dissolution avant de la congeler. Mais s'il est possible dans une expérience, en quelque sorte de laboratoire, d'obtenir des fragments de glace transparents, les procédés ne sont pas encore assez pratiques et assez économiques pour pouvoir être appliqués industriellement, et d'une manière générale. C'est ce fait qui explique l'existence de nombreuses glacières naturelles. On entasse généralement pendant l'hiver la glace naturelle dans des caves profondes avec un puisard pour l'écoulement de l'eau de fusion.

En Amérique et aux États-Unis, la consommation de la glace naturelle a pris de grandes proportions. La ville de New-York absorbe à elle seule plus de 700 000 tonnes de glace par an. L'exploitation annuelle des États-Unis atteint et dépasse même 20 millions de tonnes dont huit millions sont exportés par une véritable flottille de bateaux en Europe, en Afrique, aux Indes même. Mais la principale source de glace naturelle en Europe vient de la Norwège et de la Suisse.

Une des installations les plus intéressantes de ce dernier pays est celle que M. Lecoultre a établie sur le bord des lacs de la vallée de Joux, et dont nous allons donner une description d'après l'intéressante étude qu'un ingénieur distingué, M. Henry Hamy, a publiée dans le *Génie civil*.

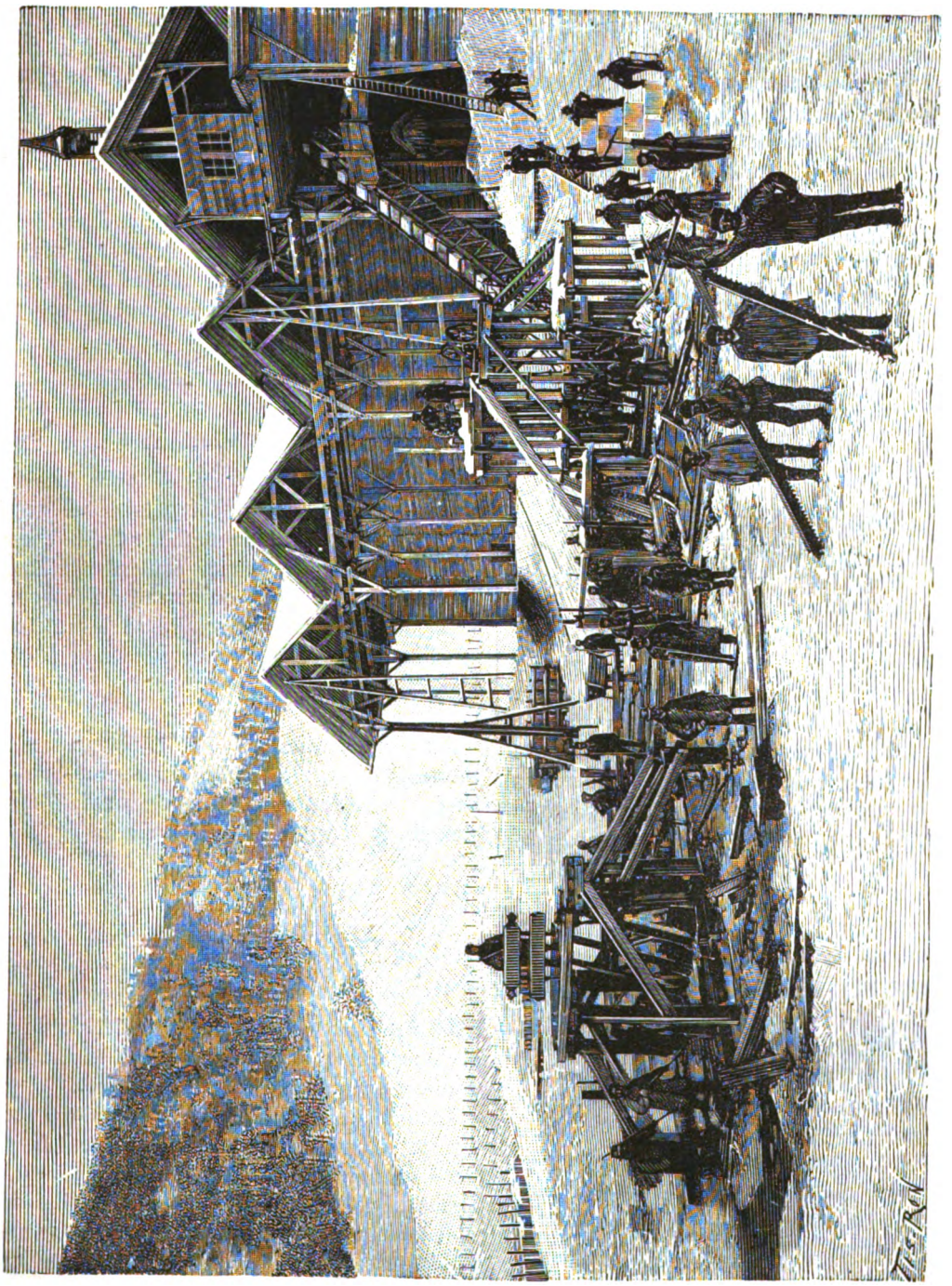
Ces glacières, au lieu d'être souterraines, sont construites sur le type de celles de l'Amérique.

Situées au bord du lac Brenet, près de la gare du Pont, elles se composent de deux grands bâtiments en bois, de 11 mètres de hauteur et de 34 ares de superficie, reposant sur un petit socle en maçonnerie. Ces bâtiments sont couverts en tuiles et peuvent contenir 30 000 mètres cubes de glace. Des fermes en charpente, espacées de 5 mètres, reposent sur des poteaux en bois, de 11 mètres de hauteur. Des parois en bois, clouées extérieurement et intérieurement à ces poteaux, forment une double enveloppe de 0^m25 d'épaisseur, que l'on a remplie de sciure de bois, matière isolante qui diminue beaucoup la rapidité de fusion de la glace. D'ailleurs, ce n'est pas dans la glacière, mais pendant le transport, que se produit la plus forte fusion.

L'exploitation de la glace se fait d'une manière

Digitized by Google

assez curieuse, mais jusqu'alors bien primitive. Lorsqu'on a choisi sur le lac le point qu'on veut exploiter, on commence par creuser un canal entre ce point et la glacière, en en découpant les deux bords au moyen de scies à main manœuvrées par deux hommes. On emmagasine tout d'abord la glace provenant de ce canal. Puis on découpe, au moyen des mêmes



Usine pour l'extraction et l'emmagasinage de la glace dans la vallée du Joux

scies, ces radeaux rectangulaires que l'on amène près des bâtiments. On trace sur ces radeaux, avec un bâton ferré, des bandes ayant 0^{m} 50 à 0^{m} 60 de largeur et on les fait passer alors sous un petit pont. Sur ce point se tiennent 5 ou 6 hommes qui, au moyen de bâtons ferrés très lourds et très pointus, frappent vivement sur les marques successives, au fur et et à mesure

Digitized by Google

qu'elles passent devant eux et divisent ainsi le radeau en bandes d'égale longueur. Ces glaçons passent ensuite devant des hommes armés de haches qui les recoupent en morceaux à peu près réguliers, dont le poids varie suivant l'épaisseur de la glace et peut aller jusqu'à 100 kilogrammes.

Pour soulever les blocs on employait, au début, le travail à la main coûteux et défectueux. Aujourd'hui, le mode d'élévation des blocs a été modifié complètement, et a lieu au moyen d'un élévateur à plan incliné.

Cet élévateur se compose d'une élinde en tôle et cornières, formée de deux grandes poutres de 36 mètres de hauteur, solidement étrésillonnées, articulées à leur partie supérieure et reposant par leur partie inférieure sur un appui mobile de manière à pouvoir suivre la variation de niveau des eaux du lac. Deux chaînes à maillons suivent, en montant, la semelle supérieure et, en descendant, la semelle inférieure de chaque poutre; elles présentent, à 1m 07 d'intervalle, des maillons à crochets sur lesquels on a rivé un fer en U destiné à se charger d'un des blocs de glace à élever. Ces chaînes s'enroulent sur deux tourteaux hexagones actionnés par une machine à vapeur de 20 chevaux.

La partie inférieure de l'élinde plonge dans l'eau et l'on n'a plus qu'à pousser chaque glaçon pour qu'il soit saisi par le fer en U qui va émerger.

Cette disposition très simple a permis d'élever jusqu'à 1 000 mètres cubes par journée de 12 heures et de supprimer l'équipe de 100 ouvriers employés sur les glissoirs. Elle sera perfectionnée encore par l'installation de deux trapons qui permettront de déverser la glace à la hauteur strictement nécessaire, sans qu'il soit besoin de l'élever jusqu'en haut, et d'un certain nombre de couloirs partant de l'élévateur et qui permettront de distribuer cette glace sur plusieurs points à la fois.

La glace est expédiée en wagons hermétiquement fermés, tapissés d'une couche de paille, et recouverte d'une bâche doublée d'une couche de paille de 10 centimètres d'épaisseur et enveloppée d'une couverture de laine. Grâce à ces précautions, on arrive à faire faire à ces énormes blocs de longs voyages, sans qu'il s'en fonde une trop grande quantité.

FOURQUES.

On parle de *besoins nouveaux*. Le besoin nouveau du genre humain, c'est simplement de mettre en pratique la foi, l'espérance et la charité.

L. VEUILLOT.

IMAGE RÉFLÉCHIE DU SOLEIL

SUR L'HORIZON MARIN (1)

Ces observations ont été faites, depuis juillet **1886, sur la terrasse orientale de** l'Observatoire **de Palerme, distante de 2km du rivage**, à la hauteur de 72m, **sur le niveau de la mer ; partant**, la **dépression de l'horizon marin est** de 15′, et la **distance de 33km.**

Les photographies ont été faites avec une lunette **de Merz, de l'ouverture** de 0m, 115 ; le chercheur a servi **pour les** observations oculaires. J'ai **fixé le plan des plaques** photographiques (au gé-

Fig. 1

latinobromure d'argent) à la distance focale des rayons chimiques que j'ai déterminée avec le spectroscope, suivant la méthode de M. Vogel.

Si la surface de la mer était plane, lorsque l'horizon est bien pur on verrait au-dessous du segment ou du disque solaire se levant (ou se couchant), à la mer, un autre segment ou disque, égal et symétrique par rapport à la ligne de l'horizon (2).

Au lieu de cela, tant que le segment visible est moindre que la moitié du disque, on voit au-dessous de ce segment simplement une dépression de la ligne de l'horizon marin (fig. 1), qui

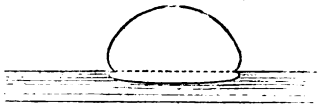


Fig. 2

n'est autre chose que l'image réfléchie du segment : par son grand éclat, cette image ne se distingue pas du vrai segment solaire.

Cette image est beaucoup plus étroite ou basse que le segment solaire, non seulement à cause de la courbure de la terre, par laquelle la mer agit à peu près comme un miroir cylindrique, mais aussi parce qu'elle n'est pas vraiment l'image de la portion du disque solaire qu'on

(1) Comptes rendus.

(2) On ne se rend généralement pas compte des dimensions qu'un miroir plan éloigné doit avoir pour donner, par réflexion, une image complète du disque solaire. A 30 km de distance, ces dimensions doivent être de 300 m environ ; elles croissent rapidement à mesure que l'incidence diminue. H. F

Digitized by Google

voit directement du lieu élevé où est l'observateur, mais seulement du segment visible du lieu de la surface de la mer où s'effectue la réflexion, segment qui est moindre à cause de la même courbure de la terre qui en cache une partie en bas.

Lorsque plus de la moitié du disque a surgi de la mer, le phénomène change (fig. 2), puisque l'image réfléchie, ayant la dimension horizontale sensiblement égale au diamètre horizontal du

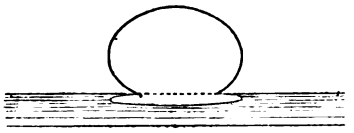


Fig. 3.

disque, surpasse de chaque côté la corde du segment jusqu'à la verticale des bords ; et l'on a complexivement la forme d'un Ω dont les pieds se resserrent toujours plus (fig. 3) ; et enfin le disque se détachant de l'horizon, l'image se détache de lui, restant sur l'horizon en forme de trait brillant (fig. 4). Cela dure ordinairement

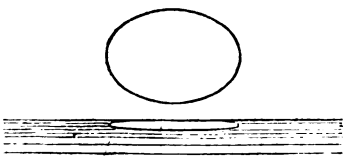


Fig. 4.

jusqu'à ce que le bord inférieur du Soleil soit arrivé à une hauteur sur la ligne de la mer d'environ un quart de son diamètre vertical ; puis le plus souvent, l'image disparaît, en se confondant dans sa traînée brillante qui ordinairement se développe sur la surface de la mer. Mais, si

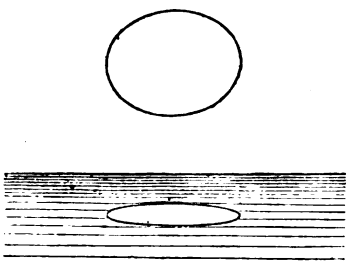


Fig. 5.

celle-ci est parfaitement calme, on voit distinctement l'image réfléchie du soleil s'avancer lentement et s'élargir, en prenant une forme plus ou moins elliptique (fig. 5). Enfin elle se perd dans l'éblouissante traînée qui traverse la mer dans le vertical du soleil.

Lorsque le soleil se lève derrière la pointe d'une des îles Éoliennes visibles de Palerme : Alicuri, Félicuri, Salina, on voit comme si la lumière du disque s'étendait au-dessous de ces pointes, en forme d'une langue brillante et aiguë (fig. 6). Cette langue est l'image de la portion du disque solaire dont les rayons, passant au-dessus de l'île, se réfléchissent sur la mer et peuvent arriver à l'œil de l'observateur.

Fig. 6.

L'interception des rayons venant de la partie la plus basse du disque solaire, opérée par la pointe de l'île, produit une sorte d'*ombre* de celle-ci ; ce qui fait que son contour inférieur paraît convexé vers le bas, au lieu d'être rectiligne.

Quand plus de la moitié du disque est émergée de la mer, on observe à un côté la pointe appartenant à l'image du disque et à l'autre côté une autre langue causée par l'interposition de l'île, comme on vient de le dire (fig. 7) ; cette dernière pointe occupe, au commencement, une place sur le disque, variable selon la position de l'astre par

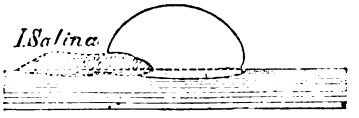


Fig. 7.

rapport à l'île, mais son extrémité ordinairement n'arrive pas à la verticale du bord correspondant du Soleil, parce que l'île empêche la réflexion des rayons qui partent de l'extrémité du diamètre horizontal du disque.

Le soleil se levant derrière les terres, par exemple derrière la chaîne de Madonie et la côte

Mts Madonie
Fig. 8.

neigeuse de l'Etna (fig. 8), n'est accompagné d'aucun phénomène semblable, ce qui prouve qu'il est vraiment un effet de la réflexion sur l'eau.

Je me suis décidé à photographier ces phénomènes aux premiers jours d'août ; mais, chose étrange à Palerme, depuis lors jusqu'au 17 septembre (époque où le Soleil cesse de se lever à la mer), j'ai trouvé presque toujours l'horizon oriental occupé par une mince couche de brouillard, de manière que mes photographies sont défec-

Digitized by Google

tueuses et la série en est incomplète. Je crois que cet état de l'horizon dépend de l'éruption de Vulcano, qui commença justement à la nuit entre le 2 et le 3 août, et qui, après une pause entre le 6 et le 18 août, a continué jusqu'à présent.

A l'inconvénient de l'horizon embrumé, il faut ajouter la difficulté de régler le temps de la pose, dépendant de la grande variabilité du pouvoir absorbant du brouillard pour les rayons actiniques.

Partant, mes photographies ne méritent pas d'être présentées à l'Académie; mais, comme il devra passer encore six mois avant que le soleil revienne se lever à la mer, pour l'authenticité des observations et des dessins que j'ai l'honneur de soumettre à l'Institut, j'ai prié M. Faye de vouloir bien les comparer avec les épreuves positives que je me suis permis de lui envoyer.

Je me propose de continuer ces études au printemps prochain, lorsqu'il me sera possible de revoir le soleil à l'horizon marin.

M. Forel, le premier, a fait remarquer que la déformation des images des objets terrestres réfléchis dans les lacs donne une preuve de la rondeur de la terre. Je n'ai pas réussi à voir nettement ce phénomène à la mer; au contraire, par un ciel pur et une mer calme, la forme elliptique de l'image du soleil est très évidente, et il est même remarquable que personne n'y ait fait attention et surtout que les anciens astronomes n'y aient pas vu un indice de la rondeur de la terre.

RICCO.

INSCRIPTION

DONNANT LES DÉTAILS D'UNE ÉCLIPSE

DE LUNE (1)

L'an 168, qui est l'an 232 d'Arsace, roi des rois, voici ce qu'a prédit Ourouda (Orodès) l'astronome.

Au mois de *nisân*, à la 13e nuit, à l'heure 5 et 51 parties l'heure prédite, 5 degrés en avant du point nodal, la lune a été éclipsée du côté du sud et de l'est.

Il était six heures, après le coucher du soleil, lorsque l'éclipse commença.

$\frac{7}{20}$ de doigts furent entamés sur le disque lumineux lorsque l'éclipse commença, dans la 13e nuit

En partant du sud et de l'est, et allant vers le nord et l'ouest, après 4 heures la lumière reparut.

. . . . . .

Cette éclipse eut lieu dans la constellation de l'Épi.

Pendant cette éclipse (trois signes encore obscurs).

Pendant cette éclipse.....Mercure et Vénus.....

Les grandes planètes ne disparurent pas sous l'horizon.

Sur les $\frac{2}{3}$ de l'empan, c'est-à-dire du disque lunaire, la lumière fut enlevée du côté du sud, à la 7e heure (le texte porte à la 6e). Vers le sud, un petit éclair de lumière commença pour passer de l'obscurité à la lumière. La 13e nuit, c'est en comptant la 1re du second jour du mois.

(La dernière ligne mise sur la marge et presque effacée est encore inexpliquée).

Cette éclipse de l'an 232 d'Arsace démontre qu'il faut mettre avec Justin (Liv. XLI, Ch. 4) l'époque de l'ère des Arsacides à 256 avant J.-C., car en l'an 24 avant J.-C. eut lieu l'éclipse lunaire dont l'inscription parle ; c'est celle du lundi, 23 mars de cette année, que l'abbé Pingré porte temps moyen de Paris. 9 h. 30 du soir ; ce qui donnerait pour le milieu à Babylone minuit 20m.

Conformément à cette indication, le *Canon des éclipses* d'Oppolzer donne pour le milieu de l'éclipse 21h 18m de Greenwich; ce qui porterait, avec les corrections, le milieu à minuit 25m. L'astronome autrichien donne, conformément au texte cunéiforme, pour la grandeur 8 doigts $\frac{2}{10}$ c'est-à-dire les $\frac{2}{3}$ · Pengré la fixe à 7 doigts $\frac{1}{2}$.

La durée, selon Oppolzer, fut de 2h 56m et le lieu où la lune était au zénith, au milieu de l'éclipse, était juste sur l'équateur terrestre, à 42° est de Greenwich.

L'année 168 se rattache à une ère locale d'origine inconnue, qui part de 192 avant l'ère chrétienne.

En l'an 232 des Séleucides, le 11 avril 80 avant Jésus-Christ, eut également lieu une éclipse lunaire plus petite. Mais l'ère des Séleucides est toujours distinguée par le nom de Séleucus; puis, historiquement, il est impossible de confondre les deux ères. Un document de l'an 108 d'Arsace, daté de Babylone, ne peut pas se rapporter qu'à l'an 148 avant Jésus-Christ, et en l'an 108 des Séleucides, 204 avant Jésus-Christ, Babylone était au pouvoir d'Antiochus III le Grand qui date les inscriptions de son nom en se servant de l'ère de Séleucus (312 avant Jésus-Christ). Après la chute de l'empire de Syrie réduit en province romaine (64 avant Jésus-Christ), les rois parthes acceptèrent l'ère universelle des Séleucides.

OPPERT.

(1) *Comptes-rendus.* — Le texte se trouve publié dans la *Zeitschrift fur Assyriologie*, t. II, par le P, Stressmaier, et M. Oppert l'a traduit pour la première fois. Le traducteur a provisoirement maintenu l'explication des termes babyloniens que donne le Talmud pour *nord* et *sud*, tout en observant qu'il est possible que le passage hébreu les ait intervertis.

Digitized by Google

L'HYGIÈNE
ET LES CONSTRUCTIONS A ROME

Il peut être intéressant de rechercher les changements que l'occupation italienne a produits dans la ville de Rome en prenant un point de vue spécial et pratique, l'hygiène de l'habitation. Il est utile de comparer ce qui se fait aujourd'hui avec ce que l'on faisait jadis, et de rechercher l'influence des nouveaux maîtres sur la capitale dont ils se sont emparés. De ce rapprochement peuvent jaillir des conséquences inattendues dont le lecteur fera certainement son profit.

Pour faire cette comparaison avec fruit; il faut d'abord connaître, au moins en gros, la maison à Rome pendant le moyen âge. Durant cette époque, que l'on qualifie à tort de barbare, comme dans celle qui l'a suivie jusqu'à nos jours, l'habitation à Rome se distinguait en deux classes bien distinctes. Le palais, et la maison bourgeoise. Le palais n'existe plus en France. Paris, au siècle dernier, avait des hôtels, mais les plus beaux ne peuvent rivaliser, pour l'architecture et la décoration intérieure, avec ce que l'Italie, et Rome principalement, nous offrent. Ce qui constitue essentiellement le palais, c'est son isolement. Des rues l'entourent de tous les côtés, et lui enlèvent toute communication avec les maisons voisines. Cet isolement était nécessité par les besoins de la défense, car, au moyen âge, les Papes, quoique souverains de Rome, n'avaient pas toujours en main la force suffisante pour faire respecter leurs droits. Les factions diverses se livraient souvent des combats sanglants; chaque palais était une forteresse à laquelle la rue servait en quelque sorte de fossé.

De cette idée de forteresse vient l'ampleur de ces édifices, l'épaisseur de leurs murailles, le choix des matériaux qui entraient dans leurs constructions, les créneaux qui les surmontaient. De là, la nécessité de vastes cours intérieures, de nombreuses fontaines, de salles immenses où logeaient les soldats, de tout ce qu'il fallait en un mot pour que le palais fût, non seulement à l'abri d'un coup de main, mais capable de soutenir un siège. Ces palais ne manquent pas, mais je me bornerai à en citer un seul exemple, tant pour sa conservation qu'à cause d'une particularité peu connue. Le palais de Venise appartenait à cette république. Il a dans ses annexes la basilique de Saint-Marc, mais pour plus de sûreté et mettre son propriétaire à l'abri d'un coup de main, une galerie partant du premier étage et traversant toutes les maisons allait déboucher dans la tour de Paul III au Capitole. Ce passage aérien et fortifié était plus intéressant que l'ambulacre d'Alexandre VI reliant le Vatican et le château Saint-Ange. Traversant les maisons, rien ne révélait sa présence, et quand même le palais aurait été envahi, l'ambassadeur de la grande république avait toujours le temps de se mettre en sûreté.

Ce couloir historique et la tour de Paul III ne sont plus maintenant qu'un souvenir. Ils sont tombés sous la pioche des démolisseurs pour faire la place exigée par le monument de Victor-Emmanuel qui va s'installer au Capitole.

La maison bourgeoise n'avait au contraire qu'un ou deux étages; elle était de dimensions relativement exigües, devant servir seulement à l'habitation de la famille et n'étant point construite en vue du produit que l'on pourrait en tirer. Le Romain imitait son suzerain dans la limite de ses moyens. Il voulait être libre et seul chez lui. C'est une souveraineté comme une autre. Beaucoup de maisons, à Londres, sont encore bâties d'après ce principe, et contrastent, par leur peu de hauteur, l'exigüité de la façade, avec les grands phalanstères que l'on voit à Paris. Ces maisons ne manquaient pas d'architecture : les fenêtres étaient en pierre de taille et la porte ordinairement sculptée avec élégance. Les appartements étaient peu nombreux, mais grands, avec un plafond en poutrelle, rarement en voûte, et derrière s'étendaient des jardins avec fontaine et jets d'eau qui permettaient de faire un peu d'exercice et de prendre l'air sans sortir de chez soi.

Sous le gouvernement des papes, la maison nouvellement construite devait rester un minimum de trois ans sans être habitée. On voulait donner aux murs le temps de se sécher; et pour que rien ne s'opposât à cette transpiration de la construction, il était interdit de la crépir extérieurement et intérieurement avant que ce temps touchât à sa fin. L'air entrait donc largement par toutes les issues, la maison se séchait lentement mais sûrement, et son premier habitant n'était pas sous la menace perpétuelle de la fièvre typhoïde ou pour le moins, des rhumatismes.

De plus, sous les papes, chacun bâtissait pour soi, il avait tout intérêt à faire solide, résistant, sachant bien qu'en ne lésinant pas sur les dépenses de premier établissement, il épargnait à ses enfants de coûteuses réparations.

Digitized by Google

« Nous avons changé tout cela » disait le médecin de Molière. C'est vrai en matière d'édilité romaine, mais le changement n'est favorable ni à la ville, ni aux habitants.

La maison à Rome est aujourd'hui une spéculation. Tel est son mobile, son but, je dirai presque unique, et de là viennent tous les maux que je vais être obligé de signaler. Examinons un instant comment est construite une habitation à Rome; la seule description des us et coutumes nous montrera le danger auquel est exposé le locataire.

Le terrain, première source de dépenses, a été payé très cher, grâce à la spéculation. Pendant quelques années, le sol de Rome était une véritable valeur de bourse; on achetait le matin pour revendre le soir tant de mètres carrés d'un terrain que l'on ne connaissait pas, que l'on n'avait même jamais vu. Le mètre carré était devenu une valeur cotée dont les fluctuations étaient parfois énormes. On cite nombre d'exemples de terrains hors des portes de la ville, achetés à 5 fr. le mètre le matin et revendus le soir à 10 ou 15. Les propriétaires qui ont eu le courage d'attendre et de ne pas se laisser entraîner ont fait des affaires d'or. La villa Spithova, payée 75000 avant 1870, a été revendue plus de 6000000. Nombre de princes, vivant ruinés dans de splendides palais et dans des villas magnifiques, ont redoré leur blason par la vente de quelques-uns de leurs immeubles. On calcule ici que, pour rester dans des limites pratiques et en rapport avec la location que l'on peut exiger, le mètre carré bâti ne doit pas dépasser 800 fr. Si l'achat du terrain en prend une bonne part, que restera-t-il pour les murs?

On creuse les fondations; mais avec elles commencent les difficultés. Le sol de Rome est loin d'être vierge. Vingt siècles et plus du séjour de l'homme, les ruines qu'il y a amoncelées, ont exhaussé le niveau vrai de 7 à 8 mètres, quelquefois plus en certains endroits. De là, pour arriver au terrain vierge, la nécessité de profondes tranchées, qui auraient englouti beaucoup d'argent. Et ce terrain vierge n'est pas toujours solide, le monument de Victor Emmanuel, au Capitole, en est un exemple. On posa avec grand apparat la première pierre il y a une année, mais le terrain n'étant pas assez résistant, la pierre s'enfonçait graduellement sous le poids des matériaux dont on la surchargeait. Il a fallu à grand'peine retirer cette première pierre pour creuser plus avant les fondations. Les constructeurs modernes ont remplacé ces fondations par des piliers en maçonnerie enfoncés dans le sol jusqu'au terrain vierge, les ont reliés par des arcs et sur ce plan ont élevé les murs. Il en résulte un double inconvénient. La charge de ces piliers est souvent trop forte pour la résistance du sol, de là des tassements et par suite des crevasses dans la construction. De plus, M. de Rossi a prouvé que le sol de Rome est continuellement traversé par des ondulations microsismiques. Ce sont comme de légers frémissements de l'écorce terrestre. La maison se trouvant bâtie en quelque sorte comme sur pilotis, ces piliers, vraies pointes d'aiguille, ont par suite de ces mouvements une tendance à s'enfoncer davantage, en disloquant l'édifice.

Ce résultat est si fréquent, que des maisons se sont crevassées avant d'être terminées. D'autres ont dû être évacuées précipitamment après avoir été à peine habitées, d'autres enfin se sont écroulées sans prévenir les locataires. Pour remédier à cet inconvénient, on a noyé dans la maçonnerie de grandes barres de fer qui doivent rendre les diverses parties du bâtiment solidaires et empêcher les crevasses et les lézardes. Mais là encore la spéculation vient d'intervenir. Les barres de fer doivent être peintes au minium pour prévenir l'oxydation. Parfois on néglige cette précaution essentielle; plus souvent encore on ne leur passe cette couche protectrice, que lorsqu'elles sont en place. Il en résulte que, dans les parties encastrées dans les murs, le fer est à nu et se trouve bientôt rongé par l'oxydation. La barre de fer devient alors plus nuisible qu'utile puisqu'elle donne une fausse sécurité sans produire l'effet pour lequel on l'a employée.

A peine l'échaffaudage est-il arrivé au sommet de la maison que les maçons l'abandonnent et les plâtriers l'envahissent. On crépit, on divise, on blanchit, on peint à la hâte et avec *una furia* toute française. L'échaffaudage descend progressivement et, arrivé en bas, la maison sort toute fraîche du moule. Cette expression n'est que trop juste. Le mur humide a été enveloppé de deux couches de mortier qui retiennent l'eau, empêchent l'action évaporatrice de l'air et du soleil et perpétuent l'insalubrité de la construction. Quelquefois même on se presse davantage. Pendant que les maçons sont au 2^{me} étage, les plâtriers crépissent le premier, des ouvriers couvrent d'une couche d'asphalte le pavé encore humide, les menuisiers appliquent les bois des fenêtres et les persiennes. On a loué déjà le rez-de-chaussée pour des magasins, pendant que l'on construit le troisième étage, au grand détriment des marchandises qui se détériorent et des acheteurs qui sont

Digitized by Google

exposés à toute sorte d'inconvénients en entrant dans ce chantier.

Fonssagrives a dit quelque part. « Il y a deux sortes d'asphyxies, l'une tragique, qui enlève brusquement la vie, l'autre lente, que l'on ne soupçonne point, mais qui tue sûrement. Cette dernière a une cause unique : la maison malsaine, la maison insalubre. »

L'insalubrité de la maison réside surtout dans son humidité. Le Congrès des ingénieurs, à Rome, avait fait en 1880 des expériences sur le dessèchement des constructions. Il en avait conclu qu'un mur en briques, avec mortier au sable et une épaisseur de 0m, 50, met 7 mois pour se dessécher ; si le mortier est fait avec de la pouzzolane, il en met 14 ; cette dernière substance demandant une bien plus grande quantité d'eau pour se combiner avec la chaux. Mais il ajoute bien vite que ces calculs sont au-dessous de la réalité, et que dans la pratique l'assèchement des murs demande un temps beaucoup plus long.

En général, l'assèchement commence par le faîte de la maison, quoique le dernier construit ; et de ce fait assez général il y a trois raisons principales. La première est due aux ouvriers qui baignent beaucoup moins fortement les briques qu'ils sont obligés de porter à de grandes hauteurs ; la seconde provient de la ventilation plus active et de l'influence solaire qui n'est pas masquée par les autres constructions. Le troisième enfin vient de la pesanteur. L'eau du mortier a, par la loi de gravité, une tendance à descendre, et elle descend toujours lentement mais sûrement jusqu'au rez-de-chaussée.

Ce fait est mis en évidence indiscutable quand on surélève d'un étage une maison déjà ancienne. Les étages inférieurs deviennent bientôt humides, parfois inhabitables, grâce à l'eau qui est descendue les mouiller.

On a remarqué aussi que le danger de l'humidité vient moins des murs que des planchers. Sur la voûte, on étend une certaine masse de terre, un béton que l'on couvre parfois d'asphalte et sur lequel on pose soit des briques vernissées, soit des briques en ciment imperméables à l'humidité. Cette masse, parfois d'une grande épaisseur, sans ventilation possible, est nécessairement très humide, et ne pouvant s'évaporer forme une source permanente d'humidité qui passe à travers les joints et se manifeste de toute sorte de manières. On a reconnu encore que les murs faits avec des briques creuses sont plus longs à sécher que les autres, et cela tiendrait à ce que l'air reste comme chargé de vapeur d'eau emprisonnée dans les espaces vides sans pouvoir en sortir.

En consultant les statistiques médicales de Rome, on voit de suite deux sortes de maladies qui donnent à la mortalité son plus fort contingent. L'impaludisme et les affections pulmonaires. En 1885, sur un total de 8 599 décès, on compta 1 267 morts à la suite de fièvres paludéennes, pernicieuses ou autres, et 2 321 dues aux vices de l'organe respiratoire. Il est certain que les mauvaises conditions d'habitabilité, l'humidité des constructions, ont dû contribuer beaucoup à élever ce total. Un membre du parlement anglais a démontré récemment, avec faits à l'appui, que si tous les habitants de Londres étaient logés comme les personnes appartenant à la classe aisée, on pourrait conserver la vie de 25 000 personnes, qui meurent d'anémie et de phtisie, précisément parce qu'elles habitent des maisons insalubres.

Mais, dira-t-on, comment le municipe n'empêche-t-il pas cet abus? La réponse est aisée. Quand une maison est construite, on la loue parfois sans demander la visite médicale et le certificat d'habitabilité. Si l'on constate la contravention, le propriétaire en sera quitte pour payer une amende de 50 fr. par appartement loué, et comme l'appartement lui rapporte le double s'il a 5 pièces, cuisine comprise, il a un intérêt matériel évident à louer au plus tôt sans s'inquiéter des règlements. Si l'on demande la visite médicale, ou elle trouve l'assèchement suffisant et donne le permis d'habiter de suite, c'est le cas du dixième et alors l'affaire est faite; ou elle s'oppose à cette habitabilité, et le propriétaire passe sur cette opposition platonique. Pour sécher les plâtres, on donne les locations au rabais pendant la première année, et ceux qui calculent plus avec leur bourse qu'avec leur corps sont les premières victimes de cette spéculation. Les médecins, chargés de cette visite sanitaire, se contentent de rechercher l'humidité de l'appartement au moyen de l'hygromètre Régnault, légèrement modifié pour le rendre plus portatif. Toute maison où l'hygromètre marque 0,65 ou un chiffre plus fort est déclarée inhabitable.

Le vicomte Fiorelli, chargé actuellement à Rome du service hygiénique des constructions, a visité en 17 ans 12 644 étages divisés en 63 220 appartements, contenant 284 490 pièces. Il a donc une certaine compétence dans la question. Il reproche au municipe d'avoir fait des lois sur la largeur des rues, la grandeur des cours intérieures, mais de n'en avoir fait aucune sur le cubage des appartements, à l'exception de leur hauteur qui doit avoir au minimum 3 mètres.

Digitized by Google

Et cependant ce point est important. J'ai vu des chambres qui avaient une longueur de 4m,50 sur 1m,80 de largeur. Placer un lit était une opération relativement aisée, s'y glisser était plus difficile, l espace suffisant manquant entre le matelas et la paroi. La spéculation a cherché à multiplier la capacité locative de l'habitation en réduisant le cube des pièces au minimum. Les maisons du Testacio, Fuori di Porta Pia, Salara, San-Lorenzo ressemblent à de véritables cages à poulets plutôt qu'à des habitations destinées à des êtres raisonnables.

La première chose dont l'homme a besoin est l'air. En 24 heures, un adulte émet 850 grammes d'acide carbonique, 400 litres en volume, et l'air respiré contenant ce gaz dans la proportion de 4 pour 1000 est nuisible à la santé. Un calcul simple montre qu'en une heure nous exhalons 16 litres d'acide carbonique qui suffisent à vicier 4 mètres cubes d air. Ce chiffre est un minimum car il faut encore tenir compte des autres échanges gazeux et des produits de la transpiration cutanée. Péclet demande 16 m. cubes par heure et Michel Lévy, un des meilleurs hygiénistes contemporains, se basant sur l'insuffisance de la ventilation en hiver, sur les produits de l'éclairage et du chauffage qui viennent encore vicier l'atmosphère, demande 30 mètres cubes à l'heure. A ce compte, la chambre dont nous avons parlé plus haut n'aurait pas d'air respirable pour une heure.

Nous devons conclure de ceci que les maisons de Rome, construites sous le gouvernement actuel, sont bien loin de valoir, au point de vue de la solidité et de la salubrité, celles que les Romains habitaient sous les papes.

Si du côté purement matériel nous passons au côté artistique, l'écart se montrera plus grand encore, mais ce serait trop sortir du titre de cet article. Finissons donc en remarquant que le nouveau gouvernement italien a favorisé une spéculation effrénée dont les premiers à souffrir ont été les pauvres et le peuple. Et c'est pour le pauvre peuple, dit-on, que l'on a fait la révolution!

Dr Albert Battandier

J'entends dire : « Si Dieu a fait des miracles, il n'en fait plus. » Blasphème! Dieu les prodigue, au contraire, autour de nous, devant nous, en nous-mêmes, seulement, nous ne voulons pas les voir.

L. Veuillot.

RHUBARBE OFFICINALE

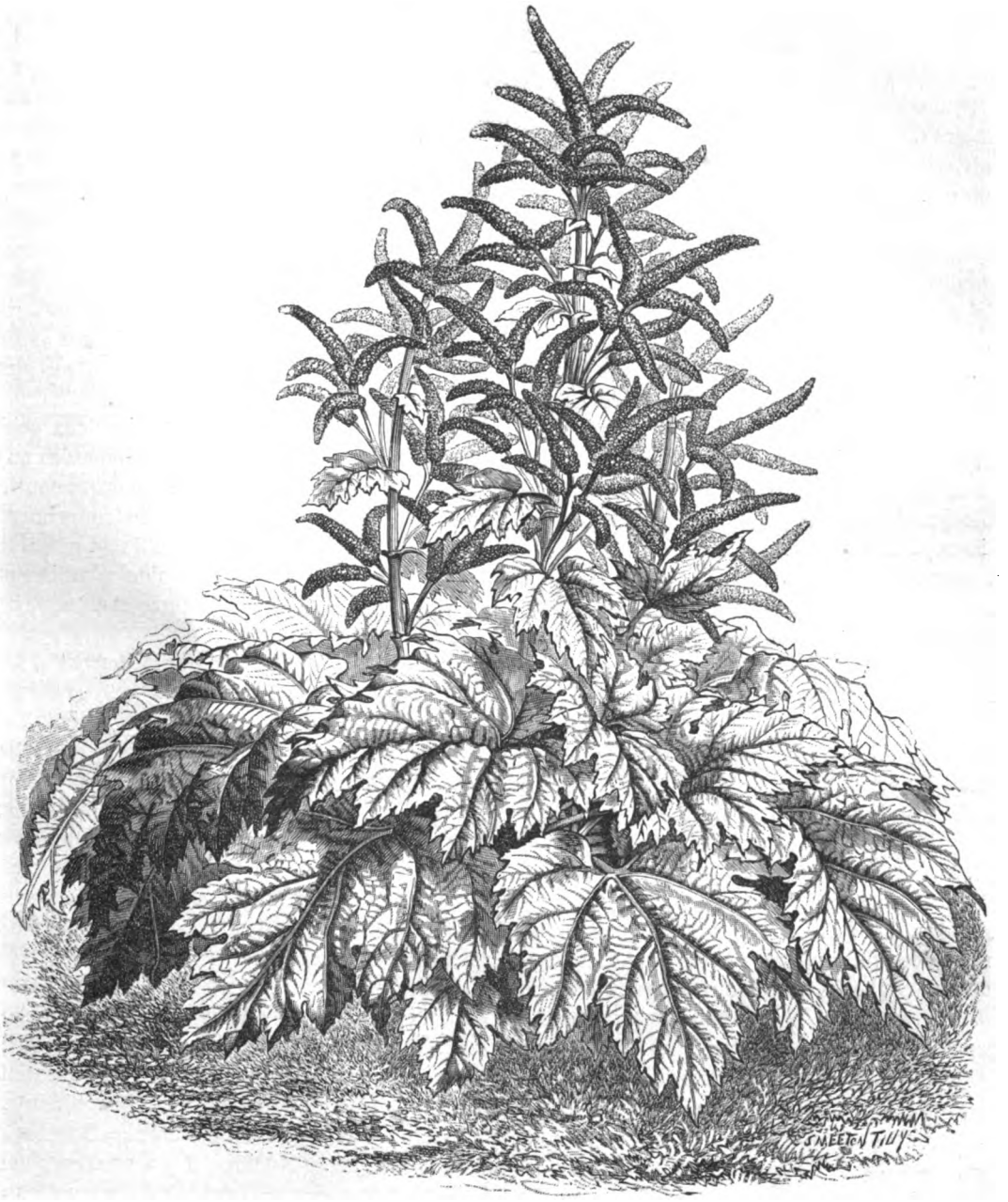
ET RHUBARBE COMESTIBLE

On se plaint quelquefois de voir des médecins demander la plus grande partie de leurs moyens thérapeutiques à la flore étrangère. C'est ainsi que, depuis quelques années surtout, il n'est guère de jour que les journaux spéciaux ne nous apportent l'observation d'effets merveilleux sur la circulation, sur le système nerveux et sur le tube digestif de plantes exotiques. Citons à tout hasard l'*Alstonia-scholaris* qui vient de l'Inde et qu'on recommande contre la dyssenterie; l'*Archieta salutaris*, remède contre les maladies de la peau que le Brésil nous fournit, le Buchu, le Coto, le *Danaïs fragrans*, le Damiana, l'*Hammamelis virginica*, le Jéquirity, le *Podophyllum*. J'en passe et qui ne sont pas des moins prônés. Ces innovations, ces importations de nouvelles plantes ou ces découvertes de médications inédites, sont devenues si nombreuses que, chaque année, on publie des sortes d'annuaires spéciaux destinés à mettre les praticiens au courant et à en réunir les formules.

La plupart des plantes qui nous arrivent ainsi, débarquent généralement avec leurs papiers en règle. Nous connaissons leur genre, leur famille, leur espèce, nous savons à peu près exactement comment on les récolte, qu'elle est la partie de la plante, tige, racine, feuille ou fleur la plus efficace. Il en est tout autrement de bien des médicaments, très usités aujourd'hui et qui ont dans la thérapeutique, acquis par de nombreux et anciens services, de vrais titres de noblesse. Passez-moi la rhubarbe et je vous laisserai le séné. Les deux sont précisément des médicaments anciennement connus, journellement employés; le séné nous vient du Caire et est fourni par plusieurs espèces du genre Cassia, on en utilise les feuilles et les follicules ou gousses. La rhubarbe pousse en France dans les jardins. Mais bien avant qu'on l'y eut implantée, on utilisait les propriétés toniques et purgatives de sa racine. On savait simplement que ces morceaux de bois, de forme irrégulière, venaient de l'Asie, principalement de la Chine. Le gouvernement russe en avait accaparé le monopole; des commissaires établis à Kiatcha, à la frontière, achetaient toutes les racines, faisaient un choix des plus belles qui étaient expédiées en Europe sous le contrôle du

Digitized by Google

gouvernement. La rhubarbe de Moscovie est encore très estimée dans le commerce de la droguerie. Ce monopole a cessé depuis 1863. Elle se présente en morceaux arrondis d'un jaune assez pur, à cassures marbrées de veines rouges et blanches, d'une odeur intense, d'une saveur amère, croquant sous la dent et colorant la salive en jaune. Les morceaux sont percés d'un trou dans



Rhubarbe du Thibet
(Rheum officinale)

lequel on trouve souvent de petits fragments de ficelle. Lorsqu'on récolte cette espèce, on la coupe en fragments que l'on enfile dans une corde comme un chapelet et que l'on fait dessécher au soleil ; dans certains villages, on les suspend entre les cornes des chèvres. Les deux autres espèces de rhubarbes commerciales, sont la rhubarbe de Chine et la rhubarbe de Perse. Mais il y a une quinzaine d'espèces de Rheum qui peuvent fournir ce produit pharmaceutique, et ce qui frappe,

Digitized by Google

c'est que jusqu'au siècle dernier, on ne savait pas au juste quel Rheum fournissait la rhubarbe officinale.

Boerhave fit faire à ce sujet quelques expériences assez importantes ; il se procura des graines de divers Rheums et tâcha de reconnaître celui dont les racines se rapprochaient le plus de l'espèce employée en médecine. Il est établi aujourd'hui que la rhubarbe est fournie par le *Rheum officinale*, originaire du Thibet oriental et de la Chine occidentale. C'est une plante herbacée à racines fortes, rameuses. Les tiges sont droites, garnies de larges et grandes feuilles palmées, vertes en-dessus, blanchâtres en-dessous et portant en pannicules terminales des fleurs d'un blanc jaunâtre. Ce sont les tiges aériennes de cette plante et non les racines qui fournissent la véritable rhubarbe de Chine. D'après le docteur Thorel, le Rheum officinal se rencontre spécialement dans les hautes montagnes du Thibet et la plante ne croît vigoureusement qu'à la limite des neiges, à 4 000 mètres environ. Les Lamas s'apercevant du profit considérable que donnait le commerce de cette plante, imaginèrent de l'accaparer. Ils ont déclaré qu'elle avait un caractère sacré. La récolte est soumise à des cérémonies toutes particulières et terminée par des imprécations terribles contre ceux qui, jusqu'à la récolte prochaine, s'introduiraient sur la terre sacrée. Mais il paraît que, malgré ces défenses religieuses, Thibétains et Chinois dépouillent les forêts sans trop se soucier des malédictions du grand Lama.

En 1867, la Société d'acclimatation de Paris a reçu du Thibet une caisse contenant la plante précieuse. Elle y a été cultivée depuis, et a donné lieu à d'intéressantes observations, mais les propriétés de sa tige sont affaiblies dans nos climats.

En Angleterre, on fait une grande consommation de rhubarbe comme aliment. C'est le *Rheum hybridum* que l'on cultive à cet effet. Au printemps ce Rheum donne rapidement de belles feuilles qui ornent beaucoup les jardins. Avec ces premières feuilles, auxquelles on associe un peu d'oseille pour en relever la saveur, on prépare un plat qui, au dire des connaisseurs, vaut certainement un plat d'épinards.

On peut continuer à l'utiliser de cette manière pendant les mois d'avril et mai ; plus tard, les feuilles durcissent et ont une saveur désagréable ; mais dès le mois de mai, les queues ou pétioles sont assez développées pour être employées à leur tour et on en fait des tartes et des confitures. On saisit ces pétioles vers la base avec la main et on les détache par une brusque secousse de bas en haut. On coupe la feuille proprement dite, on pèle les queues et on les divise en dés avec le couteau. Après cela, on jette la rhubarbe dans l'eau bouillante pendant deux ou trois minutes, on la retire ensuite avec l'écumoire, on laisse égoutter et on range les morceaux sur une pâte de tarte, comme s'il s'agissait d'une tarte aux fruits. On sucre très peu et on met au four. Après cuisson, et avant de servir, on achève de sucrer. Cette tarte est d'un goût plus fin que celle de groseilles vertes qu'on affectionne dans le Nord, en Belgique et en Angleterre.

Avec les pétioles, on fait encore des confitures très estimées. A cet effet, on les prépare comme il a été dit plus haut, on met cuire dans très peu d'eau, puis égoutter. Après quoi, on jette la rhubarbe dans un sirop de sucre, on laisse cuire et réduire et, avant de mettre en pots, on ajoute quelques gouttes de fleur d'oranger.

Pendant toute la saison, et jusqu'aux gelées, tartes et confitures peuvent être préparées au fur et à mesure de la pousse des feuilles qui continue d'être vigoureuse, si on a soin de supprimer les boutons à fleurs, à mesure qu'ils se montrent.

Les feuilles de rhubarbe qu'on n'utilise pas, cuites avec des pommes de terre et du son, conviennent pour les porcs.

C'est M. Leblond qui, dans le journal d'agriculture pratique, nous donne ces excellentes recettes.

La rhubarbe comestible se multiplie soit par graines, soit par éclats.

On a recours de préférence aux éclats parce que leur poussée est plus précoce. On les plante soit à l'automne, soit à la sortie de l'hiver et, pour ceux qui seraient curieux de cultiver cette plante au feuillage élégant, voici quelques renseignements que donne encore M. Leblond :

Avec cinq ou six éclats placés à $1^{m}25$ ou $1^{m}50$ de distance, dans des trous remplis d'un mélange de bonne terre et de fumier pourri, on est déjà assuré, l'année d'après, d'une récolte satisfaisante ; les soins d'entretien sont insignifiants, et souvent même la rhubarbe n'en reçoit pas et elle n'en meurt pas. Toutefois, il y a profit à remuer la terre autour des pieds et à fumer tous les ans au printemps avec un mélange de fumier de vache usé, des cendres de bois et de terre ordinaire. Cette plante ne craint pas les froids de nos hivers. A la fois ornementale, alimentaire et médicinale elle a bien des titres pour être admise dans nos jardins.

LAVERUNE.

Digitized by Google

UN RETOUR

DE LA SCIENCE MODERNE

L'inimitié de la science des philosophes du dernier siècle contre le catholicisme cesse d'être à la mode. Les recherches des auteurs les moins croyants nous offrent sans cesse, à cet égard, les preuves qu'un temps nouveau se prépare.

Le cahier du *Journal des savants* de septembre s'ouvre par une étude de M. Paul Janet sur le *Dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire* publié par M. Buisson, inspecteur général de l'instruction primaire à Paris. M. Buisson est de la vieille école qui supprime le christianisme et cependant, au *Journal des savants*, M. Janet, de l'Université, lui fait compliment d'avoir su, aux mots *laïcité* et *congrégation* qui étaient scabreux, ne donner qu'un résumé historique de la législature, d'avoir eu estime et « bienveillance » pour le P. Lassalle, dont le dictionnaire de pédagogie ne sait pas, paraît-il, orthographier le nom (l'abbé J. B. de la Salle).

Mais voici le passage de M. Janet qu'il nous plaît de citer ici (p. 500): « Nous signalerons cependant une lacune que l'on pourrait, à la rigueur, taxer de quelque partialité. Il y a un grand et long article intitulé Protestantisme dans lequel il est question, d'une manière générale, des services rendus par la Réforme à la cause de l'éducation. Nous demandons pourquoi il n'y a pas également un article du même genre consacré au Catholicisme. Sans doute, on peut dire qu'il y est en détail, puisqu'il y a les articles Jésuites, Oratoire, Port-Royal, etc.; mais ce n'est pas la même chose. Il ne s'agit pas du rôle particulier de telle ou telle institution, mais du rôle général du catholicisme en matière d'éducation.

» Les catholiques existaient avant les protestants; entre la chute des écoles païennes et l'apparition des écoles protestantes, l'Église catholique a eu seule la direction de l'éducation. Rien ne s'est fait en dehors d'elle et sans elle. Quelque critique que l'on puisse faire de la forme des études au moyen âge, toujours est-il que c'est par le clergé que la culture de l'esprit a été conservée. Il y avait donc là la matière au moins d'un résumé sommaire au point de vue historique. »

Cette réflexion est élémentaire; mais on aime à la rencontrer plus fréquemment aujourd'hui dans les recueils officiels.

Le même cahier du *Journal des savants* contient un article étudié de M. Gaston Paris, le savant compilateur des œuvres du moyen âge, sur un livre nouvellement édité à Turin, *la Passione dè Gesu*, mystère joué au XV^e^ siècle en Italie, nous y reviendrons.

*
* *

Cette semaine nous trouvons à faire les mêmes remarques, dans une autre revue, très systématiquement séparée de l'Église : *la Revue des Sciences et des Lettres*. Le numéro d'octobre a un principal article d'un professeur M. Tisserand (1) intitulé : *Les petites écoles de Paris avant 1789*. La force des faits l'oblige à reconnaître qu'il faut laisser au catholicisme une place considérable dans l'histoire de l'enseignement primaire nous citons :

« L'enfant de chœur, le petit servant de messe, le membre du clergé inférieur, — acolyte, exorciste, thuriféraire, lecteur et chantre surtout, — appelaient tout naturellement l'école et l'instituteur. Pour répondre à l'officiant, pour lire l'épître, pour chanter au lutrin, il fallait avoir reçu une certaine instruction, et comme les évêques, les prêtres, les moines étaient seuls alors en situation de la donner, il fallut bien avoir recours à eux. C'est aujourd'hui un lieu commun, en histoire littéraire, que de redire, après tant d'autres, ce qu'ont été, à cette époque, les églises et les monastères : de véritables arches surnageant au-dessus du déluge de la barbarie, et sauvant ce qui pouvait être sauvé de l'ancienne civilisation.

» Philibert Pompée, qui n'était pas suspect de partialité pour l'enseignement religieux, puisqu'il recherchait « l'origine du droit que le clergé a, de tout temps, *prétendu* exercer *exclusivement* sur l'instruction primaire », n'a pu s'empêcher de voir le berceau de notre enseignement élémentaire dans ces écoles épiscopales et monastiques qui furent, nous le répétons, quelque chose comme des Petits Séminaires, des maîtrises, des noviciats, en même temps qu'elles étaient, pour les élèves renonçant à l'église ou au cloître, de véritables cours d'enseignement primaire.

» Les Églises fondées en Gaule, écrit-il dans son *Rapport historique*, peuvent être considérées comme autant d'écoles...; les évêques prenaient et instruisaient de jeunes clercs qu'ils destinaient, soit à leur succéder, soit à répandre les vérités de la religion nouvelle. L'invasion des Gaules par les peuples du Nord et leur établissement dans ce pays durent apporter une grande perturbation dans les études, un grand obstacle à la propagation des lumières; mais aussitôt que Clovis eut fait asseoir sur le trône la religion chrétienne, les églises s'élevèrent sur tous les points de la France, et les écoles épisco-

(1) Ancien professeur de rhétorique, chef honoraire du service de la ville de Paris.

Digitized by Google

pales reçurent ainsi un nouvel accroissement. Cependant elles ne purent bientôt suffire..., et le second concile de Vaison statua, pour remédier à cette insuffisance, que, *conformément à ce qui se pratiquait avec succès dans toute l'Italie, tous les prêtres devaient recevoir chez eux de jeunes lecteurs, les élever comme de bons pères, leur faire apprendre les psaumes, lire les Écritures et les instruire dans la loi de Dieu.* »

***

« Voilà pour les écoles épiscopales et presbytérales, mais le mouvement fut beaucoup plus vif dans les écoles monastiques. Voués à une vie sédentaire, séparés du monde et vivant en dehors des affaires séculières, les moines avaient le temps et la place nécessaires pour recevoir de nombreux écoliers. La tenue d'une classe, la copie des manuscrits, la notation des chants religieux, la composition d'offices, de proses ou *séquences* occupaient leurs loisirs, et les enfants admis au monastère participaient à tous ces exercices. Le nombre des élèves s'accrut graduellement, et il arriva un moment où les salles du couvent ne suffirent plus à les contenir. Alors il fallut ouvrir des écoles extérieures, soit dans les dépendances des bâtiments claustraux, soit dans des maisons construites spécialement pour cet usage. Telle est historiquement l'origine de l'école primaire, distincte du monastère et de la cathédrale, école qui fut pendant longtemps soumise soit à la domination complète, soit à l'influence plus ou moins prépondérante de l'évêque et de l'abbé, mais qui devait, tôt ou tard, revendiquer son indépendance et affirmer son existence propre.

» On a beaucoup parlé et l'on parle beaucoup encore, de sécularisation et de laïcisation : ces deux termes expriment deux choses qui eussent été alors fort prématurées: mais on peut dire que l'école séculière et laïque exista en principe le jour où l'on dut, pour recevoir tous les enfants qui se présentaient, ouvrir des écoles externes à des élèves qui l'étaient également. Cette conséquence n'a point échappé à Philibert Pompée, qui a consigné les lignes suivantes dans son *Rapport historique :*

» Les moines, qui passaient leur vie à psalmodier et à travailler manuellement, commencèrent, vers le milieu du VI^e^ siècle, à substituer, dans quelques monastères, à ces dernières occupations, celle de lire, d'écrire, de copier les anciens livres ou d'en composer de nouveaux. Presque tous les fondateurs d'Ordres monastiques s'accordaient à prescrire ce genre d'occupation, et la *Règle du Maître*, qui fut composée dans le siècle suivant, ordonnait expressément de créer, dans chaque monastère, une école où l'abbé lui-même, ou un de ses moines les plus lettrés, devait instruire la jeunesse pendant trois heures. On ne reçut d'abord, dans ces écoles claustrales, que les jeunes gens qui embrassaient la vie monastique; ensuite on y admit quelques jeunes séculiers; mais leur nombre venant à s'accroître, on fut bientôt obligé d'ouvrir de nouvelles écoles, en dehors des monastères, pour les externes qui se présentaient. »

***

« Mais que faisait-on dans les écoles claustrales, et quelles étaient, parmi les matières de l'enseignement primaire, celles auxquelles on donnait le plus de soin? Les lettres, la grammaire, la note et les comptes, c'est-à-dire la lecture, la syntaxe, le solfège et l'arithmétique ont toujours été le fonds de l'enseignement élémentaire. Dans les écoles monastiques, le *plumitif*, ou trait de plume, occupait le premier rang. On copiait, on enluminait, on faisait la « lettre moulée » dans les monastères, et les élèves des écoles internes surtout y acquéraient une grande habileté de main. C'est de là que nous viennent ces belles majuscules, ces étonnants paraphes, ces gothiques, ces onciales, ces rondes et ces bâtardes qui ont traversé les siècles pour venir jusqu'à nous. On peut juger de l'importance que la copie avait prise dans les monastères par ce que nous en avons écrit dans un de nos ouvrages : *Paris et ses historiens aux* XIV^e^ et XV^e^ *siècles.*

» Ce qu'on va lire s'applique surtout aux religieux, obligés par la règle à copier et à enluminer; mais les écoliers du dedans et du dehors, les élèves internes et externes, étaient associés au travail des moines; on leur confiait les parties les plus faciles à copier, et ils devenaient par degrés de très habiles calligraphes. Il fallait qu'ils le fussent, en effet, pour mériter d'être admis dans le *scriptorium*, ou salle d'écriture, lieu sacré qu'on bénissait comme un sanctuaire et qu'on honorait presque à l'égal d'une église.

» On y gagnait le ciel, avons-nous dit, tout aussi bien qu'aux pieds des autels. « Écrivez, disait un abbé à ses moines et à leurs élèves; une lettre tracée dans ce monde vous sauve un péché dans l'autre », et à l'appui de ces consolantes paroles, l'abbé d'Ouche leur racontait, dans son zèle naïf, la légende de ce religieux copiste, que les anges et les démons conduisent après sa mort devant le trône de l'Éternel, ceux-ci calculant les fautes innombrables du défunt, ceux-là comptant les lettres qu'il avait tracées pendant sa vie dans le silence du *scriptorium*. Enfin le nombre des caractères écrits sur le vélin dépassa, d'une seule unité, celui des fautes que le calligraphe avait sur la conscience, et Dieu lui fit miséricorde. De pareils récits ne pouvaient qu'enflammer le zèle des copistes dans les monastères. »

« En plaçant ses moines et leurs élèves dans les salles du *scriptorium*, l'abbé leur disait : « Que l'un corrige le livre que l'autre a écrit; qu'un troisième fasse les ornements à l'encre rouge; que celui-ci se charge de la ponctuation, un autre des peintures, que celui-là colle les feuillets et relie les livres avec des tablettes de bois; vous, préparez ces tablettes; vous, apprêtez le cuir; vous, les lames de métal qui doivent orner la reliure. Que l'un de vous taille les

Digitized by Google

feuilles de parchemin; qu'un autre les polisse; qu'un troisième y trace au crayon les lignes qui doivent guider l'écrivain ; enfin qu'un autre prépare l'encre, et un autre les plumes. C'est le principe de la division du travail appliqué, dès le xv^e^ siècle, au plus littéraire de tous les métiers. »

« Élevés à pareille école, les jeunes disciples des moines copistes et enlumineurs recevaient de la sorte un véritable enseignement professionnel ; quand ils étaient arrivés à âge d'homme, ils peuplaient, à Paris et dans les grandes villes, ces rues des Écrivains, de la Parcheminerie, qu'on retrouve en tous les vieux quartiers des vieilles cités. »

LES BASES DE LA MORALE

OU LA SYNTHÈSE DE LA MORALE ET DU DROIT (1)

Il n'y a pas de sujet sur lequel la philosophie rationaliste se soit plus éloignée de la philosophie catholique que celui des bases de la morale et du droit. On s'en convaincra bien vite en parcourant deux livres assez récents, l'*Idée moderne du droit*, par M. Fouillée, et la *Morale économique*, par M. de Molinari.

Sur ces principes essentiels, nous ne pouvons nous accorder ni avec l'école de Kant, ni avec l'école positiviste et évolutionniste, ni avec l'école spiritualiste, représentée par MM. Jouffroy, Jules Simon et Paul Janet.

De quel côté est la vérité? C'est ce que nous allons examiner dans ce travail.

* * *

Quel est le principe de la moralité ? Qu'est-ce qui fait qu'un acte est moral ou immoral, bon ou mauvais ? Quelle est la raison de la distinction du bien et du mal? Voilà ce qu'il faut avant tout dégager et mettre en pleine lumière. Rappelons d'abord et résumons brièvement quelques notions générales.

Infiniment sage, Dieu n'a pu créer les êtres qu'avec ordre, c'est-à-dire en les dirigeant vers une fin suprême. Infini, son acte, sous peine de déchoir, ne peut avoir qu'un but définitif, lui-même. Dieu est donc le point de départ et le point d'arrivée de tout ordre, la destinée dernière de tous les êtres. Cet ordre est à la fois le bien de Dieu, la convenance et l'harmonie de ses attributs et le bien des êtres créés.

En thèse générale, tout être tend à un certain développement de ses facultés, à l'épanouissement de son être, au rassasiement de ses désirs, et on appelle bien ce qui le développe, l'épanouit et le rassasie, bien suprême ce qui le satisfait complètement.

Où se trouve ce bien? Dans sa destinée; autrement l'être ne le posséderait jamais. Or, cela ne pourrait se concilier, ni avec la sagesse de Dieu qui ne fait rien d'inutile ; ni avec sa bonté, qui n'a pas créé les facultés des êtres pour être toujours tourmentées, et qui, par conséquent, ne leur refuse pas leur développement naturel.

Chaque genre d'êtres a sa destinée spéciale, en rapport avec les facultés ou avec les puissances dont il est doué. Pour l'animal, cette destinée est un bien physique et passager ; pour l'homme, elle est un bien moral, parce qu'elle comble les aspirations de sa nature morale, de ses facultés supérieures et que, si Dieu a bien fait les choses, comme nous devons le croire, tout son être trouvera son complément, son bonheur, dans cette pleine satisfaction de l'homme moral.

Mais les êtres sont souvent arrêtés ou entravés dans la poursuite de leur destinée ; ils n'y tendent qu'imparfaitement, ou bien ils s'en écartent: de là le mal. Le mal, c'est l'imperfection ou la négation de la tendance vers le bien suprême.

Pour la bête, ce mal s'appelle le mal physique; mais en l'homme, il prend le nom de mal moral, parce qu'il est contraire à sa nature morale, parce qu'il est compris et voulu par une intelligence libre.

L'acte moral bon est celui qui est conforme à l'ordre, à la destinée de l'être raisonnable ; l'acte immoral mauvais est l'acte désordonné, en opposition avec cette destinée.

Ainsi, au centre de l'ordre universel, on aperçoit la loi éternelle, c'est-à-dire la sagesse divine, dirigeant les êtres vers leur destinée, leur bien suprême. Elle s'accomplit en ce monde par l'homme, qui en reçoit la promulgation par son intelligence (1).

Cette promulgation n'est autre chose que la loi naturelle, qui est universelle, immuable comme la loi éternelle, et ordonnée au même résultat; car elle établit l'ordre dans l'homme et dans la société et elle a sa source dans la sagesse divine dont elle est l'expression.

Mais la vie sociale étant fort complexe, cette loi naturelle n'est qu'une ébauche qui n'a pu tout régler. La vie sociale serait impossible, si les devoirs et les droits laissés dans l'ombre par la loi naturelle n'étaient déterminés et mis en saillie par la loi positive, qui coopère au dessein du Souverain Ordonnateur, en appliquant la loi naturelle aux cas particuliers, en déterminant la pratique des préceptes communs, en les entourant de sanctions efficaces.

Toutes les lois positives doivent donc pouvoir se ramener à la loi naturelle, et reçoivent d'elle toute

(1) Travail lu au Congrès international des savants catholiques ; et publié par les *Études religieuses* des Pères de la Compagnie de Jésus.

(1) *Promulgatio legis naturæ fit ex hoc quod Deus inseri eam mentibus hominum naturaliter cognoscendam.* S. Th. 1, 2, q. xc. 4, ad 1 um.

Digitized by Google

leur force. Car il ne peut y avoir qu'un but pour la loi comme pour le législateur : l'exécution de l'ordre de la raison. La loi naturelle est la règle ; la loi positive n'est juste, morale, bonne, qu'autant qu'elle s'accorde avec cette règle. Car enfin l'homme ne peut être obligé à deux lois opposées. Si la loi positive est en désaccord avec la loi naturelle, elle n'est plus une loi, mais la corruption de la loi ; elle est le mal moral et ne peut obliger.

Mais tout cela n'est peut-être qu'une théorie en l'air une fantasmagorie, un mirage, où les notions de bien, de mal, sont venues se ranger dans un bel ordre, qui n'est après tout qu'un jeu de mon esprit. Pour que la théorie entre dans l'ordre des faits, pour que cette conception prenne corps, il faut que je sois tenu de m'y conformer, il faut que j'y sois obligé.

Reste donc à montrer maintenant comment nous passons de ces idées fondamentales d'ordre, de bien, de mal, à celles de devoir et d'obligation morale.

Suis-je tenu, obligé de faire ce bien, d'éviter ce mal dont je viens de fixer la notion, et pourquoi ?

Évidemment, tant que nous nous arrêterons à l'idée de destinée, de convenance, de bien et de mal perçus par la raison, jamais nous n'arriverons à celle d'obligation et de devoir. Il y faut l'intervention d'un autre élément.

C'est à cette difficulté que viennent se heurter presque tous les maîtres modernes de la libre pensée, même ceux qui, plus pénétrants que les autres, comme Jouffroy, ont vu que la raison fondamentale qui distingue le bien du mal était l'idée de destinée. Tous semblent croire que, pour constituer le devoir, l'obligation morale, il suffit de cette démarcation entrevue et admise par l'intelligence.

« De la liberté et de l'intelligence, dit Jouffroy, naissent le droit et le devoir. L'être qui comprend le bien et le droit et qui est libre, est soumis au devoir de l'accomplir en lui et de le respecter partout où il le rencontrera. » (*Droit naturel.*)

« Le bien, une fois connu comme tel, dit M. Paul Janet, s'impose immédiatement à l'homme comme devant être accompli, il est obligatoire. » (*Éléments de morale.*)

Pourquoi l'être qui comprend le bien est-il soumis au devoir de l'accomplir ? Parce que, dites-vous, il le comprend... Eh bien ! cette raison ne vaut rien.

D'abord, elle en dit trop ; car, à ce compte, on serait tenu de faire tout le bien que l'on comprend. Je comprends l'héroïsme ; dès lors j'y suis tenu. *Le bien, une fois connu comme tel, s'impose.*

Arriver au but suprême, c'est tout l'homme ; prendre pour y arriver les moyens les plus sûrs, c'est faire le bien par excellence ; j'y suis donc tenu. Une femme se noie dans la Seine, se jeter à l'eau et la sauver, au grand risque d'y rester soi-même, c'est beau. Eh bien ! alors, que ne le faites-vous ? *Le bien, une fois connu comme tel, s'impose.* Vous me répondez avec raison que vous n'êtes pas tenu d'être un héros.

Ce qui fait en partie la beauté de l'héroïsme, c'est qu'il n'est pas dû. Un soldat marche au feu sans sourciller, c'est bien ; il fait ce qu'il doit. Mais, la retraite sonnée, il se jette dans la mêlée pour dégager son capitaine : cet homme est un héros, parce qu'il fait plus qu'il ne doit. Là-dessus nous sommes tous d'accord.

Vous voyez bien que vous distinguez, tout comme l'Évangile, entre les préceptes et les conseils, entre le bien nécessaire et le bien facultatif. Le bien n'oblige donc pas, comme vous le dites, uniquement parce qu'il est bien ou qu'il est perçu comme tel, mais parce qu'il est nécessaire ; on n'est pas obligé de faire tout le bien qu'on perçoit, mais seulement le bien indispensable au but de la vie.

Ensuite, à part même cette première difficulté, qui est invincible, je me demande comment le bien pourrait m'obliger simplement parce que je le comprends. *Le bien, une fois conçu, s'impose.*

C'est donc, selon vous, la vue de la conformité à l'ordre qui crée l'obligation. Or, cela est certainement faux : la vue de l'ordre et de ses conséquences peut m'amener à constater l'obligation, mais elle ne la crée pas.

L'obligation est une nécessité. De ce que je sais qu'une chose est bonne, il ne s'ensuit pas qu'il y ait pour moi nécessité de la faire. Cette nécessité de l'obligation affecte la volonté ; quand je dis qu'un bien est obligatoire, je dis qu'il est nécessaire que je le veuille. Or, comme nous le verrons tout à l'heure, il n'y a qu'une chose qui puisse nécessiter la volonté. C'est le bien parfait, la destinée suprême.

Pour que le bien que j'ai conçu s'impose, il faut donc qu'il soit lui-même le bien suprême, ou du moins un moyen nécessaire pour y arriver. Pour me lier ce n'est pas assez qu'une chose soit bonne, ou que je voie qu'elle est bonne ; il faut un élément que vous oubliez, c'est ce rapport nécessaire avec la destinée.

Le rationalisme n'est pas plus heureux quand, pour échapper à la solution catholique, il s'acharne à trouver la raison de l'obligation dans la liberté. C'est le système de Royer-Collard, de M. Cousin et de M. Jules Simon. « Je suis libre, dit celui-ci, ma liberté engendre en autrui le devoir de la respecter : toute la morale est là. »

Eh ! non, toute la morale n'est pas là. Sans doute, je suis libre ; cela est indubitable, et ce qui ne l'est pas moins, c'est que mon voisin, qui est également libre, est obligé de respecter ma liberté ; mais pourquoi ? sinon parce que, au-dessus de ces deux libertés, il y a un principe supérieur qui les maintient. En dehors de ce principe supérieur, ces deux libertés pourront bien faire entre elles le pacte momentané que font les requins : respecte-moi et je te respecterai, ne me mange pas et je ne te mangerai pas ; mais au premier conflit, elles se jetteront l'une sur l'autre. Et vraiment, abstraction faite d'un ordre qui me lie, quelle nécessité y a-t-il pour moi de respecter une liberté qui me gêne ? C'est un obstacle

Digitized by Google

matériel comme un autre que je subis, ou que je brise si je le puis. Si, au-dessus de mon frère, vous me montrez une volonté supérieure qui veut sa liberté comme la mienne et fait de mon respect pour cet ordre la condition nécessaire de ma propre destinée, je comprends qu'un devoir, une obligation, une nécessité puisse naître de là; mais de vos libertés sans Dieu ne sortira jamais qu'une chose, la guerre.

Ainsi, le rationalisme ne peut nous dire pourquoi le bien est obligatoire.

Laissons donc là ces chimères et revenons au bon sens. Qui dit obligation, dit nécessité; qui dit nécessité pour un être libre, dit nécessité non physique, mais morale, c'est-à-dire une nécessité telle, que si l'homme veut rester raisonnable, moral, il lui cède, tout en se sentant capable de lui résister. Or, il n'y a pour l'homme qu'une nécessité de ce genre, c'est sa destinée, ou ce qui lui est un moyen indispensable pour cette destinée.

Pour qu'un acte devienne obligatoire, c'est-à-dire nécessaire, il faut donc que ma raison me le montre indissolublement lié à cette chose qui est seule nécessaire, la destinée; il faut que j'y voie un moyen indispensable d'arriver à une fin que je veux à tout prix.

Mais pour que ce lien existe, c'est-à-dire pour que l'acte devienne un moyen nécessaire, il faut une volonté supérieure, absolument maîtresse, qui refuse à l'homme sa destinée, s'il ne veut pas cet acte.

Or, cette volonté existe en Dieu. Car Dieu, qui crée la raison, veut qu'elle reconnaisse la vérité, c'est-à-dire les choses telles qu'elles sont, et que par conséquent elle observe l'ordre créé par lui.

C'est s'abuser étrangement de s'imaginer que la raison puisse par elle-même établir et maintenir ce lien entre l'acte et la destinée. Car enfin créer cette dépendance, c'est dire: Si tu n'accomplis pas cet acte, tu perdras ta fin; or il n'y a que Dieu, maître suprême, qui puisse dire pareille chose et l'exécuter. Comment en effet la raison pourrait-elle arrêter l'âme dans son invincible élan vers sa fin, une fois cette fin manifestée? Comment, ayant prononcé ce verdict qui la perd, ne le rapporterait-elle pas, quand elle y serait sollicitée par toutes les forces vives et intimes de son être? Évidemment, pour accomplir ce rôle de gardien de l'ordre, il faut une volonté supérieure et toute puissante.

C'est donc Dieu qui établit le lien moral, l'obligation; mais avec quoi! Car enfin l'homme est libre, et Dieu ne mène pas la liberté comme nous ferions une brute ou un esclave. Il la traite au contraire avec de grands égards: *cum magna reverentia disponis nos*. Il lui faut donc trouver le moyen d'assujettir la liberté sans l'étouffer, de la tenir sans l'enchaîner, ou plutôt de faire en sorte qu'elle veuille elle-même être liée, qu'elle s'y sente obligée par des évidences de raison auxquelles il lui soit impossible de résister sans se renier. Que fera Dieu?

Il ira chercher dans les profondeurs de notre être la nécessité la plus impérieuse, la plus invincible, le désir du bonheur, et il en fera la garantie de l'ordre et du bien. Il mettra notre bonheur au prix de notre adhésion à l'ordre, au bien.

C'est pourquoi la loi se formule ainsi: Celui qui observe l'ordre en faisant le bien tel que sa raison le lui montre, gagnera le bonheur infini; celui qui troublera l'ordre en faisant le mal perdra le bonheur infini.

Je dis que, par ce lien entre l'acte et la destinée, la liberté humaine est tenue, assujettie, obligée. Elle a beau faire, elle a beau rugir et secouer le joug, il faut qu'elle le subisse. Et comment d'ailleurs y échapper? Renoncer à sa destinée, au bonheur! Elle ne le peut pas, ce serait abjurer sa nature; et comment pourrait-elle arracher ce désir passionné, cette ambition, ce rêve qui tient au fond de ses entrailles, et qui est la tendance invincible, la gravitation forcée de sa vie? autant vaudrait s'anéantir.

Je dis que tout autre lien serait impuissant à maîtriser la liberté. La raison en est facile à saisir: c'est qu'au fond l'âme ne tient absolument et sans condition qu'à une chose, au bonheur éternel et infini, à sa destinée, à *l'unum necessarium*. Tout le reste, si séduisant qu'il paraisse, ne fait que l'effleurer. Elle peut y renoncer et, de fait, elle y renonce souvent.

Mais être indifférente à la conquête de la destinée suprême ou à sa perte, qui est le mal suprême, renoncer à être heureuse, voir échouer ce rêve, dont elle poursuit à son insu la réalisation, même à travers ses folies, voilà qui lui est impossible: ce serait renoncer à être.

Si donc vous m'indiquez entre ma destinée, qui est mon bonheur suprême, et le bien que la raison me montre un lien nécessaire, soit par la nature des choses, soit par une volonté spéciale du Créateur, ou si, du mal à la perte de ce bonheur, il y a une conséquence inévitable, alors, mais alors seulement, je me sens lié, obligé. Je puis sans doute dédaigner cette conséquence et passer outre, mais pas sans soulever les protestations incessantes de ma raison et de mon cœur, pas sans comprendre que j'abdique, pour abandonner les rênes à la folie et qu'en quelque façon je me suicide.

Ainsi, pour obliger l'homme, il faut mettre en jeu ses destinées éternelles; tant que l'homme ne voit pas un lien de nécessité entre son acte et son bonheur ou son malheur éternel, il n'est pas forcé dans ses derniers retranchements; tant qu'il peut se dire: mon bonheur éternel n'est pas compromis, il ne se sent pas lié. M. Jules Simon n'avait certainement pas compris l'obligation morale, quand il écrivait: « Aucun principe de raison ne conduit à affirmer l'éternité des peines. » Je m'étonne qu'un esprit aussi pénétrant se soit mépris de la sorte sur une question si simple et si grave. C'est tout le contraire qu'il fallait dire: tous les principes de raison, et en particulier celui de l'obligation morale, conduisent à affirmer l'éternité des récompenses et des châti-

Digitized by Google

ments. Sans l'éternité du bonheur d'un côté et de la damnation de l'autre, il est impossible au philosophe de trouver ce lien nécessaire entre certains actes et la destinée qui, comme nous l'avons montré, constitue un élément essentiel, de l'obligation morale. Si, l'épreuve terminée la perte de cette destinée n'est pas définitive pour ceux qui s'en sont obstinément écartés, pourquoi parler d'actes bons ou mauvais et d'obligations ? Tous les actes sont bons, puisqu'enfin de compte tous mènent au but. Il n'est donc pas nécessaire d'éviter les uns et d'accomplir les autres. Il n'y a plus de diffférence essentielle entre le bien et le mal. Il me semble qu'en fait d'argument de raison, celui-ci a son poids. L'école rationaliste et l'Église anglicane qui ont si légèrement rejeté l'éternité malheureuse, comme incompatible avec la raison, feront bien de le méditer.

Cette nature de l'obligation n'enlève rien à la beauté de la vertu, qui agit par amour de Dieu et par attrait du bien. Les âmes élevées ne font pas le bien parce qu'elles y sont obligées, mais parce qu'elles l'aiment ; la preuve, c'est qu'elles vont constamment beaucoup plus loin que le devoir. La loi morale n'entrave en rien leurs élans. Mais elle a dû prendre ses précautions contre les attentats et contre les défaillances des volontés séduites et perverties. C'est à celles-ci que Dieu parle le langage sévère de la loi et de l'obligation morale. Il faut avant tout que l'ordre essentiel soit observé.

Nous pouvons maintenant définir clairement les éléments de la morale. Le devoir est, non tout bien conçu, mais le bien nécessaire à la destinée, soit par sa nature, soit par la volonté du législateur.

L'obligation est une nécessité morale, fondée sur le lien moral qui relie nos actes à nos destinées éternelles. Elle résulte de la combinaison de trois principes : d'une part la volonté de Dieu ; de l'autre l'impulsion qui emporte la volonté vers le bonheur comme la force de gravitation entraîne les atomes vers la masse ; et enfin la dépendance entre les actes et la destinée.

Vouloir la gravitation sans Dieu, c'est vouloir la gravitation sans un centre qui attire. Cela n'est pas possible : en morale et en droit, comme en toute autre chose. Dieu est le principe et la fin, l'alpha et l'oméga.

En examinant tout à l'heure la base de nos droits, nous rencontrerons la même pierre angulaire qui porte tout, l'idée de la destinée. Ainsi tout se tient et s'enchaîne pour le vrai philosophe : la morale, le bien, le mal, le devoir, l'obligation, les droits, tout dépend d'une idée, la destinée éternelle de l'homme. Magnifique harmonie, puissante logique, qui est à elle seule un des caractères les plus saisissants et les plus inimitables de la vérité.

(*A suivre*). *J. Forbes*

L'ÉTAT

ACTUEL DE LA TOUR EIFFEL

La formidable efflorescence de fer du Champ de Mars et de ses alentours, qui constitue l'ossature de la future exposition de 1889, est à peu près complète aujourd'hui ; on s'occupe de donner un corps à ces squelettes ; bientôt on les ornera, et on atténuera dans la limite du possible le caractère par trop industriel de ces monuments entassés sans compter les uns à côté des autres. Malheureusement, la pièce capitale de cet ensemble, la tour Eiffel, ne comporte pas ces trompe-l'œil ; elle restera dans sa gracilité (ce qui ne veut pas dire sa grâce), dominant ses voisins, rappelant qu'ils ne sont, comme elle, qu'un léger assemblage de pièces de fer, et que si cette débauche de métal est une preuve du talent de nos ingénieurs, elle ne représente cependant qu'une œuvre éphémère, image, il faut l'espérer, des idées que les promoteurs de l'exposition de 1889 ont voulu glorifier.

La tour Eiffel fera à ses voisins un autre tort, elle les écrasera et ne permettra plus de juger de leurs proportions. Cela avait été prévu, et aujourd'hui, où elle les domine déjà de beaucoup, la chose est frappante. Elle dépasse maintenant la hauteur des plus grands monuments du globe, comme on peut le voir sur la gravure ci-jointe, et quoique sa masse trop ajourée en paraisse singulièrement diminuée, les immenses coupoles qui en sont voisines choquent par leur peu d'élévation ; elles n'atteignent pas 100 mètres !

Nous serions désolés d'être soupçonnés de parti pris ; nous dirons donc que nous reconnaissons très franchement l'élégance du profil de la tour ; ces courbes paraboliques, conçues pour obtenir à tous les points du monument la résistance nécessaire, prouvent une fois de plus que la science n'est pas exclusive des choses de l'art, nous allions dire des choses de sentiment. En effet, quel est le visiteur, absolument ignorant des calculs qui ont guidé l'ingénieur, qui ne trouve instinctivement à ce monument un aspect de force, de solidité, qui le satisfasse complètement ? C'est donc une œuvre remarquable ; tout y a été prévu par le calcul, et jusqu'ici les prévisions se sont toutes réalisées. C'est le triomphe de l'art de l'ingénieur, l'apothéose de l'X ; mais si cette apothéose enivre les mathématiciens, la tour elle-même est inutile, ce n'est qu'un sque-

Digitized by Google

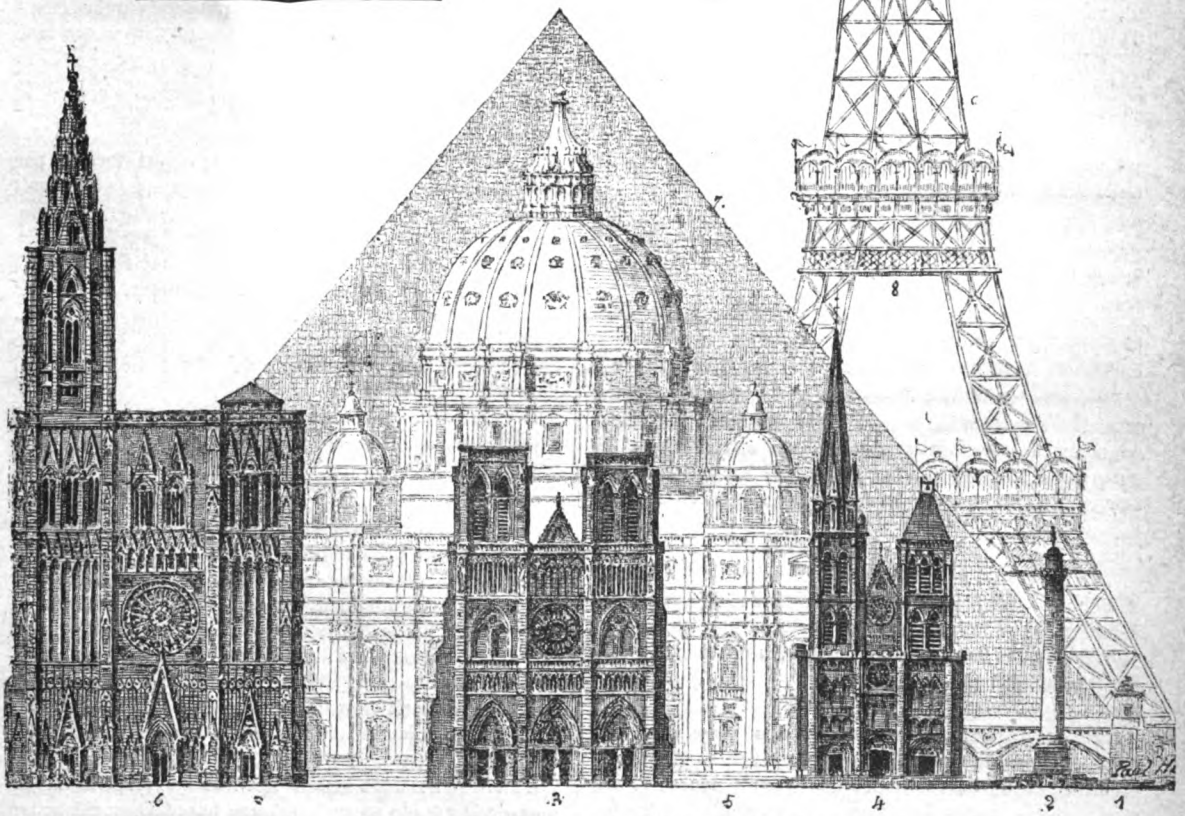
lette, et ce squelette ne sert à rien du tout, ce qui est un comble.

Cette tour de 300 mètres est coupable encore d'un méfait qu'il faut signaler. Elle a absorbé à son profit, dans le gros public, la notoriété de M. Eiffel, le constructeur d'œuvres d'une bien autre valeur, du viaduc de Garabit par exemple ; ce sera la punition de cet homme de talent, pour nous avoir encombrés de cette grande charpente.

Un mot de l'exposition qu'elle domine :

Plus les travaux en avancent et plus il faut reconnaître que l'idée qui lui a donné naissance est une erreur fâcheuse. Un bon gouvernement doit tous les encouragements possibles à l'industrie de son pays ; mais ceux de cette forme, ne manquaient pas à la nôtre, bien au contraire, hélas ! Les expositions se succèdent sans relâche, et Paris seul en voit ouvrir plusieurs chaque année. Le commerce commence à trouver qu'on l'encourage un peu trop ; il en est découragé. On aura d'autant plus de peine à peupler les immenses solitudes que l'on a préparées, que chacun sait que, dans cette manifestation, l'industrie n'est qu'un prétexte et qu'il ne s'agit que de la glorification du régime qui nous divise le plus.

B. B.



Comparaison des plus hauts monuments

1. Pont de Bordeaux. — 2. Colonne de Boulogne. — 3 Cathédrale de Paris. — 4. Église Saint-Denis. — 5. Saint-Pierre de Rome — 6. Flèche de Strasbourg. — 7. Pyramide de Chéops. — 8 Tour Eiffel.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 octobre 1888
Présidence de M. des Cloizeaux

La déformation des astres vus par réflexion à la surface de la mer. — Les curieuses observations de M. Ricco sur l'image réfléchie du soleil par la mer (nous reproduisons sa communication in extenso, dans ce numéro) ont engagé M. Wolff à calculer la grandeur de la déformation des images des astres, vus par réflexion sur la surface convexe de la mer ; il donne la méthode qu'il a suivie. Le calcul est d'accord avec l'observation.

Modifications de la photochronographie pour l'analyse des mouvements exécutés sur place par un animal. — Dans la méthode photochronographique, les images successives des mouvements d'un animal, qui ne change pas de place, se superposent, ce qui, souvent, rend leur interprétation difficile. M. Marey, pour tourner cette difficulté, se propose de rendre mobile la surface sensible, avec arrêt à chaque moment de pose, de façon à recevoir les images en des points différents de cette surface ; mais il a pu résoudre le problème d'une façon beaucoup plus simple. Il reçoit, sur un miroir, tournant lentement, les rayons émanés de l'objet et les réfléchit dans l'appareil photographique. La rotation du miroir fait que l'image se transporte successivement d'un bout à l'autre de la glace sensible.

La lenteur du mouvement que l'on peut donner au miroir permettra sans doute de l'immobiliser pour chaque pose ; mais, avec le mouvement continu actuel, on obtient déjà des images satisfaisantes.

En ce moment, M. Marey applique cet appareil à l'étude de la natation des poissons.

Sur les couleurs latentes des corps. — M. Govi donne lecture du mémoire qu'il a présenté sur ce sujet aux *Regii Lincei* et dont nous avons donné déjà une analyse très complète dans un article intitulé : « Les couleurs invisibles des corps » (*Cosmos* n° 186).

Les observations d'étoiles par réflexion. — On connaît la modification apportée par M. Périgaud au bain de mercure servant aux observations astronomiques et qui permet d'observer le nadir malgré les agitations de l'air et les trépidations du sol ; nous rappellerons qu'il a pour principe l'épaisseur extrêmement faible de la lame de mercure laissée sur le fond du bain.

Cet instrument a permis les observations d'étoiles par réflexion, observations à peu près abandonnées jusques-là : il a donné ainsi un nouveau moyen de mesurer les erreurs provenant de la flexion du cercle de Gombey et d'en corriger les observations.

Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter. — M. André, le directeur de l'observatoire de Lyon, a poursuivi ses études sur la liaison lumineuse qui se produit entre les images du satellite d'une planète et cette planète dans les occultations et les passages, liaison qui est une cause d'erreurs considérables dans les observations. Il a employé successivement pour figures représentatives, des sphères en albâtre, des disques taillés en biseau, et des ouvertures en verre dépoli éclairées convenablement.

L'étude de nombreuses photographies, du ligament lumineux qui se forme avant ou après le contact, lui a fait découvrir un moyen de le faire disparaître et d'atténuer cette cause d'erreur; il consiste dans l'emploi, en avant de l'objectif, d'écrans concentriques convenables ; mais le résultat le plus net a été obtenu avec une toile métallique ordinaire faite de fils de 0mm,1 espacés de 0mm,2 qui laisse passer les deux tiers de la lumière qu'elle reçoit. Placée contre l'objectif de la lunette, elle ne laisse plus subsister pour l'œil que des traces très faibles de ligament.

Sur quelques phosphates doubles d'yttria et de potasse ou de soude. — M. Dubois a obtenu quelques phosphates doubles d'yttria et de potasse en faisant réagir par voie sèche le phosphate amorphe d'yttria sur le phosphate de potasse ou en faisant réagir à température élevée l'yttria pure sur les métaphosphates et les pyrophosphates de potasse et de soude. Il a obtenu de la sorte : le pyrophosphate d'yttria et de potasse, l'orthophosphate d'yttria et de potasse et l'orthophosphate d'yttria dont les propriétés sont celles de la xénotine, orthophosphate naturel, où l'acide phosphorique est combiné aux terres de l'yttria brute.

Étude de la chaleur de combustion des acides camphoriques droit, gauche et camphoracémique. — M. W. Louguinine a étudié les chaleurs de combustion des divers acides camphoriques pour déterminer l'influence de l'isomérie dite physique sur leur degré.

Les chaleurs de combustion des acides camphoriques droit et gauche peuvent être considérées comme identiques.

La molécule d'acide camphoracémique est formée par la combinaison d'une molécule d'acide camphorique droit dont la combustion dégage 1 240 580 cal. et une molécule acide gauche dont la combustion dégage 1 245 540 cal. La chaleur de combustion dans les deux molécules égale 2 486 120. D'après les expériences de l'auteur, la chaleur de combustion de l'acide camphoracémique est égale à 2 504 560 cal. nombre supérieur de 18 440, à la somme des chaleurs des combustions des deux molécules qui l'ont formé.

Il suit de là que dans la formation d'une molécule d'acide camphoracémique, il y a un dégagement de chaleur égal à + 18 440 cal.

Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue. — Dans leurs précédentes communications MM. Arm. Gautier et L. Mourgues ont dit que les huiles de foie de morue fauves contiennent un demi-millième environ de leur poids d'un mélange de six alcaloïdes généralement très actifs, leucomaines dissoutes par le corps gras à l'intérieur des cellules hépatiques après la mort de l'animal. Ils ont déjà décrit ceux de ces alcaloïdes qui sont volatils et étudient aujourd'hui les deux bases fixes qui les accompagnent.

L'une qu'ils dénomment Aselline (de *Asellus major* nom de la grande morue), est une base faiblement active sur les animaux. A dose relativement forte, elle produit

Digitized by Google

la fatigue, l'anhélation, la stupeur. 3 milligrammes de son chlorhydrate ont tué un verdier en 14 minutes.

Ils appellent la seconde base morrhuine. Une cuillerée à bouche d'huile de morue contient environ 2 milligrammes de cet alcaloïde qui jouit de propriétés excitantes de l'appétit, diaphorétiques et surtout diurétiques des plus importantes. A forte dose (1 gramme par kilog. d'animal), la morrhuine produit la fatigue et l'hébétude.

Sur l'élimination par les urines des matières solubles vaccinantes fabriquées par les microbes en dehors de l'organisme. — Des expériences de Bouchard et de Charrin ont établi que la plus grande partie des substances chimiques vaccinantes, fabriquées par les microbes dans le corps de l'animal, s'éliminent par le rein. MM. Charrin et Armand Ruffer se sont demandé si les matières solubles vaccinantes qui prennent naissance en dehors de l'organisme vivant dans les milieux de culture artificiels, seraient capables de traverser le corps du lapin et de se retrouver dans les urines sans avoir perdu la propriété de conférer l'immunité.

Leurs expériences établissent la réalité du fait. Elles prouvent en outre que la propriété vaccinante des substances chimiques fabriquées dans les tissus des lapins, inoculés avec le bacille pyocyanique est bien attribuable, pour la plus grande partie du moins, à ce bacille lui-même et non à l'action des cellules de l'animal puisqu'on retrouve cette propriété dans les cultures stérilisées avant leur injection dans le corps de l'animal aussi bien que dans les urines des animaux soumis à ces injections.

Contribution à l'étude des concrétions sanguines par précipitation. — M. Hayem donne seulement la conclusion d'une série d'expériences de transfusion de sang faites sur des animaux. Il a cherché la raison pour laquelle dans la transfusion faite avec du sang d'une espèce différente il se produit souvent des hémorragies. L'ensemble de ces expériences tend à démontrer que l'adultération du sang par des principes d'origine cellulaire peut provoquer la formation de concrétions par précipitation grumeleuse et par suite des lésions emboliques hémorragiques.

Sur l'équation d'Euler, par M. Stieltjes. — La propylphycite, par M. Fauconnier. — Le mode d'union de la tige et des racines chez les Angiospermes, par M. Dangeard. — Observations du point neutre de Brewster, par J. L. Soret et Ch. Soret, (point neutre de polorisation atmosphérique situé au-dessous du soleil.) — M. Amagat s'est livré à de nouvelles recherches sur l'élasticité du cristal.

BIBLIOGRAPHIE

Les théories et les notations de la chimie moderne par Antoine de Saporta, avec une introduction par C. Friedel, de l'Institut. — Paris. 1889. 1 vol., in-16 de 336 pages. 3 fr. 50. — Librairie J. B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille. Paris.

Les tremblements de terre, par F. Fouqué, membre de l'Institut, professeur au collège de France. — Paris. 1889, 1 vol., in-16 de 328 pages, avec 44 figures. 3 fr. 50. — Librairie J. B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille.

L'alcool, au point de vue chimique, agricole, industriel, hygiénique et fiscal, par Albert Larbalétrier, professeur à l'École pratique d'agriculture du Pas-de-Calais. — Paris. 1888. 1 vol., in-16 de 312 pages, avec 62 figures. 3 fr. 50. — Librairie J. B. Baillière et fils.

Le microscope et ses applications à l'étude des végétaux et des animaux, par E. Couvreur, chef des travaux de physiologie à la Faculté des sciences de Lyon. — Paris, 1888. 1 vol., in-16 de 350 pages, avec 112 figures. 3 fr. 50. — Librairie J. B. Baillière et fils.

Les applications de la science, sinon la science elle-même, se renouvellent et se multiplient aujourd'hui si rapidement, que la publication d'une nouvelle bibliothèque scientifique est assurée de répondre à un besoin véritable. C'est dans cette pensée que MM. J. B. Baillière et fils ont entrepris la publication dont nous présentons aujourd'hui quatre volumes à nos lecteurs. D'un format commode et d'un prix modique, elle s'adresse, disent les éditeurs, à tous ceux qui, désireux de ne pas rester étrangers au mouvement scientifique de leur époque, n'ont ni le temps, ni la facilité de recourir aux sources.

On craint toujours dans une publication de ce genre que, pour mieux vulgariser, on ne sacrifie quelque peu l'exactitude et la précision scientifiques. Nous avons été très heureusement surpris en parcourant quelques-uns des volumes déjà parus de cette collection, de voir que cette crainte n'était nullement justifiée. Ces petits livres sont beaucoup mieux que des œuvres de vulgarisation dans le sens ordinaire du mot ; ce sont de vrais traités scientifiques, souvent originaux, sérieusement écrits et que les hommes d'étude consulteront souvent avec fruit, du moins pour quelques-uns d'entre eux. Il est un autre éloge que mérite cette collection, éloge qui n'a pas lieu de surprendre au surplus chez des hommes comme MM. J. B. Baillière, mais que ne méritent pas également toutes les publications de ce genre, on n'y trouve pas ces préoccupations extra-scientifiques, nous devrions dire plutôt anti-scientifiques de ceux qui veulent mettre la science au service de leurs passions et qui ne font ainsi qu'enlever du crédit à leurs écrits. Ce sont ici livres de science pure et désintéressée; aussi sommes-nous heureux de les recommander très sérieusement à nos lecteurs. Les quatre volumes dont nous parlons ici spécialement montreront d'ailleurs combien sont variés les sujets traités.

Voici d'abord un petit livre qui prendra certai-

Digitized by Google

nement sa place parmi les meilleurs de la collection : C'est celui intitulé : « *Théories et notations de la chimie moderne* par A. de Saporta. Ce n'est pas que nous n'ayons bien des réserves à faire sur les idées exprimées dans ce volume. M. Friedel, l'éminent successeur de Wurtz et le chef incontesté de l'École atomistique en France se plaint, non sans quelque amertume, dans une préface magistrale mise en tête de ce volume, de la lenteur avec laquelle la théorie atomique et toutes ses conséquences pénétrent en France dans l'enseignement de la chimie. Il l'attribue uniquement à ce qu'elle rompt avec des habitudes qu'il est difficile et pénible de rompre. Nous croyons que c'est là singulièrement rabaisser la valeur de la résistance d'un grand nombre de chimistes fort sérieux. En réalité la théorie atomique n'est qu'une hypothèse. Elle est bien loin de présenter avec les faits cette étroite et constante concordance qui a imposé, par exemple, en dépit des résistances, la théorie de la combustion de Lavoisier à tous les chimistes. Elle a pour elle, il est vrai, et c'est là, croyons-nous, le principal argument en sa faveur, la fécondité qu'elle a montrée dans le champ de la chimie organique et les découvertes qu'elle y a suscitées. Mais elle conduit aussi à des conséquences qui paraissent bien étranges et bien aventurées et que les faits sont loin encore d'avoir vérifiées. C'est là qu'est le vrai motif de la résistance qui lui est opposée. Il est fort dangereux en effet de faire dans l'enseignement courant et élémentaire une part trop grande à la théorie et à l'hypothèse. On risque de donner une existence propre à ces théories et à ces hypothèses; alors, si un jour, elles ne sont plus d'accord avec les faits, il devient d'autant plus difficile de les déraciner et après une certaine période de fécondité, elles deviennent un obstacle grave aux progrès de la science. Qu'on se rappelle combien de peine Lavoisier, quoi qu'en dise M. de Saporta, a eue à montrer l'inanité du phlogistique! Il serait puéril de prétendre que toutes nos théories résisteront aux découvertes futures et que plus d'une ne fera pas à nos petits-neveux l'effet que nous produit aujourd'hui le phlogistique ! L'enseignement classique doit se tenir essentiellement dans le domaine des faits et enseigner la méthode scientifique plutôt que les théories. Celles-ci ont leur place ensuite dans l'enseignement supérieur; elles sont nécessaires pour aller en avant; mais si on veut qu'elles n'égarent pas, il est indispensable qu'elles s'appuient sans cesse et sur la méthode scientifique et sur des faits bien établis. C'a été depuis un siècle, depuis Lavoisier, la gloire de l'École française et la tradition constante de son enseignement ; nous lui devons les Dumas, les Pasteur, les Deville, les Berthelot, les Debrayete. Ces noms sont assez grands pour montrer qu'il n'y a pas lieu de modifier en ce point nos traditions. Ajoutons qu'en dépit de leurs promesses de distinguer l'hypothèse des faits, la plupart des partisans de ce qu'ils appellent, non sans quelque prétention, la chimie moderne, oublient souvent cette promesse et présentent comme certain ce qui est loin d'être encore établi (Voir, par ex., p. 10 de l'ouvrage dont nous parlons). — Mais, ces réserves faites, nous n'hésitons pas à dire que le livre de M. de Saporta nous paraît des plus intéressants; et si nous ne le conseillons pas aux débutants, nous ne saurions trop engager ceux qui savent déjà la chimie à le lire avec soin, sauf à discuter parfois avec l'auteur; encore une fois, c'est un livre et ce sont des doctrines chimiques que l'on peut combattre en plusieurs points, mais qu'il n'est pas permis de négliger.

Le livre de M. Fouqué, sur *les tremblements de terre*, n'est point du tout une description pittoresque et émouvante des plus célèbres tremblements de terre. Depuis quelques années, l'observation et l'étude de ces redoutables phénomènes a été soumise à la méthode scientifique. Des instruments ont été imaginés, non seulement pour les signaler, mais pour en analyser les particularités importantes. C'est l'étude des résultats déjà acquis que nous présente ce livre de l'éminent professeur du collège de France. Des cartes, des croquis, des figures nombreuses éclairent le texte. C'est une œuvre originale et l'un des volumes de la nouvelle collection destinés au plus grand succès.

Les deux autres volumes ont un caractère beaucoup plus pratique. Nous n'hésitons pas à signaler celui sur *l'Alcool*, aux agriculteurs, aux industriels, aux administrateurs. Tous ceux qui se préoccupent de la question éminemment actuelle de la législation de l'alcool liront ce petit livre avec grand profit, et y trouveront une foule de renseignements utiles. La liste des chapitres le montre suffisamment. Propriétés physiques et chimiques des alcools. — Dérivés chimiques des alcools. — Matières alcoolisables. — Fermentation alcoolique. — Boissons alcooliques. — Distillation des alcools d'industrie. — Purification des alcools. — Altérations et falsifications. — L'alcool et la santé publique. — Les usages de l'alcool. — L'impôt sur l'alcool.

Les études microscopiques ont fait de tels progrès depuis quelques années, le matériel et les procédés d'observation se sont tellement perfectionnés que, malgré le grand nombre d'excellents traités du microscope déjà publiés, le nouveau volume de M. Couvreur, au courant de toutes les découvertes récentes, rendra de grands services aux travailleurs en leur épargnant de longs et pénibles tâtonnements.

Nous aurons certainement encore l'occasion de signaler d'autres volumes de cette intéressante collection.

J. G

Digitized by Google

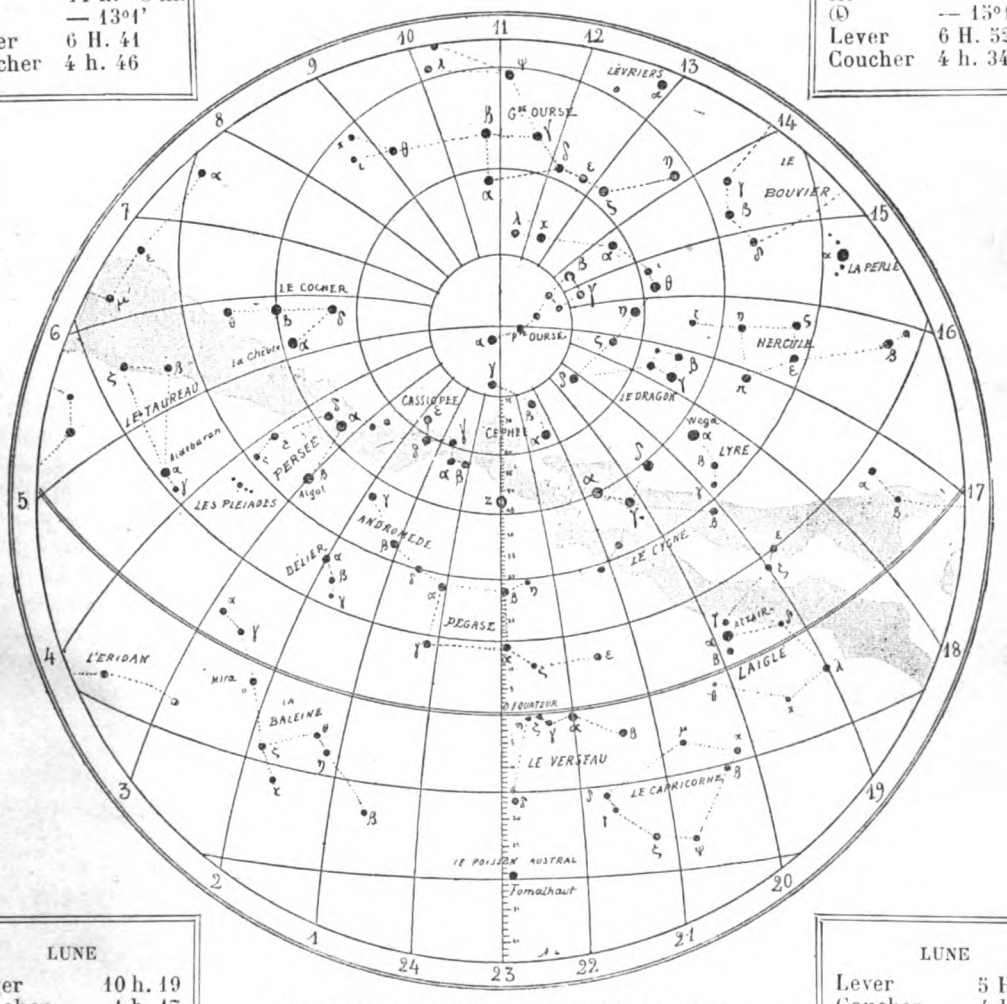
SOLEIL	
Zodiaque	— Vierge
Æ	14 h. 8 m.
⊕	— 13°4'
Lever	6 H. 41
Coucher	4 h. 46

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	— Balance
Æ	14 h. 36 m.
⊕	— 15°17'
Lever	6 H. 52
Coucher	4 h. 34

du samedi 27 octobre



au samedi 3 novembre

LUNE	
Lever	10 h. 19
Coucher	1 h. 17
D. Q. le 28 à	2 H. 5

Aspect du Ciel le samedi 27 octobre

à 8 h. 40 du soir

LUNE	
Lever	5 H. 42
Coucher	4 h. 47
N. L. le 4 à	0 H. 12

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	⊕	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Balance	14 h. 45	—17°58'	7 H. 44	12 h. 20	4 h. 58
Vénus	Scorpion	16 2	—21°29'	9 H. 20	1 h 37	5 h. 54
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r. 23.56.	V. 29 k.	*Lune*
Mars	Scorpion	18 13	—24°59'	11 H. 52	3 h. 47	7 h. 44
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 24	—21° 8'	9 H. 41	2 h. 3	6 h. 19
Saturne	Lion	9 27	+15°51'	11 h. 44	6 H. 59	2 h. 24
Uranus	Vierge	13 9	— 6°41'		10 H. 45	
Neptune	Taureau	3 59	+18°48'		1 H. 32	

VARIA

Richesses astronomiques du « Scorpion » (suite).

Outre les étoiles doubles indiquées dans le précédent tableau (β, μ, ι, θ, ω) et le curieux système ternaire de l'étoile ξ que nous rappelons pour mémoire, ainsi que la nébuleuse située entre α et β, le lecteur amènera dans le champ de son télescope la variable T (Æ 16 h. 10; ⊕ — 22°41') qui sembla, en 1860, reprendre une vie nouvelle par un redoublement d'éclat.

Les annales astronomiques relatent cinq apparitions momentanées d'étoiles brillantes dans cette constellation : la première, en 134 avant Jésus-Christ; la deuxième en 393; la troisième en 827; la quatrième en 827; la cinquième en 1202; la sixième en 1584, douze ans après la terrifiante apparition dans Cassiopée d'un astre dont l'éclat surpassait Sirius lui-même (1572).

Les amateurs se donneront la jouissance, le 1er novembre au soir, de contempler et de comparer les deux planètes *Jupiter* et *Vénus* que leur grand rapprochement permettra de réunir dans le champ d'une lunette astronomique la distance des deux astres ne sera que de 1°31'.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Coloration du laiton poli. — Les objets en laiton poli sont passés dans des bains bouillants composés de divers sels. Suivant la durée du contact, les nuances obtenues sont plus ou moins intenses et couvrantes.

Avec un bain composé de :

Sulfate de cuivre	8 grammes.
Chlorhydrate d'ammoniaque	2 —
Eau	100 —

on obtient des tons verdâtres.

Avec la dissolution suivante :

Chlorate de potasse	10 grammes.
Sulfate de cuivre	10 —
Eau	1 litre

on obtient tous les tons du brun orange au brun canelle.

Avec le bain :

Sulfate de cuivre	29 grammes.
Hyposulfite de soude	20 —
Crème de tartre	10 —
Eau	400 cent. cubes.

le laiton devient d'abord rosâtre, puis violet et bleu.

En ajoutant au bain précédent :

Sulfate ferreux ammoniacal	20 grammes.
Hyposulfite de soude	20 —

on obtient, suivant la durée du contact, des nuances jaunâtres, orangées ou roses, puis bleutées. En prolongeant l'ébullition, la teinte bleue s'efface pour faire de nouveau place au jaune, et finalement à un joli gris. L'argent, dans les mêmes conditions, prend des colorations fort belles.

Dans un bain préparé avec :

Chlorate de potasse	5 grammes.
Carbonate de nickel	2 —
Sel de nickel	5 —
Eau	250 cent. cubes.

on obtient, après une longue ébullition, une couleur brun jaune ayant un feu rouge remarquable.

Avec :

Chlorate de potasse	5 grammes.
Sel de nickel	10 —
Eau	250 cent. cubes.

on obtient une belle coloration brun foncé.

Un bain formé de :

Orpiment	5 grammes.
Sel de soude cristallisé	10 —
Eau	250 cent. cubes.

on obtient au début une coloration rouge qui passe au bleu, puis au lilas clair, et finalement au blanc.

Avec :

Sel de nickel	5 grammes.
Sulfate de cuivre	5 —
Chlorate de potasse	5 —
Eau	250 cent. cubes.

il se forme une couleur jaune brun, bien couvrante.

En mélangeant les dissolutions suivantes :

1° Crème de tartre	5 grammes.
Vitriol bleu	5 grammes.
Eau	250 cent. cubes.
2° Hyposulfite de soude	15 grammes.
Eau	125 cent. cubes.

il se sépare du soufre, et le laiton poli se couvre de moirures irisées.

En laissant les objets en laiton plongés dans une liqueur préparée avec :

Foie de soufre	1 gramme.
Ammoniaque	5 —
Eau	100 cent. cubes.

et contenue dans des vases bouchés, ils acquièrent à la longue une couleur bleue très belle.

Clarification des vernis à l'alcool. — Un vernis, préparé avec de l'alcool ordinaire, se ternit souvent et prend une consistance spongieuse par l'évaporation; cela tient à la présence de l'eau contenue constamment dans l'alcool du commerce. Il est avantageux, pour éviter cet inconvénient, de plonger dans le vernis des bandes de gélatine coupées dans une feuille mince; ces bandes absorbent la majeure partie de l'eau et le vernis reste clair et brillant jusqu'à la dernière goutte; la gélatine gonfle et s'amollit; il n'y a qu'à la retirer et la laisser sécher pour l'employer à nouveau. *Kerjughall.*

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS
Exposition universelle de Barcelone

A l'occasion de l'exposition universelle de Barcelone, la compagnie d'Orléans délivre des billets d'aller et retour de toutes classes pour Barcelone, ayant une durée de validité de 30 jours et comportant, au départ de Paris, une réduction de 40 0/0 sur les prix du tarif général.

Les prix, au départ de Paris, viâ Limoges, Toulouse Narbonne, sont de :

1re cl. 169 fr. 30 — 2e cl. 127 fr. 50 — 3e cl. 90 fr. 75.

Départ de Paris, gare d'Orléans, 7 h. 45 matin. Arrivée a Barcelone le lendemain à 10 h. 20 matin.

Durée du trajet: 26 h. 25.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1862) PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1873) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : E. PETITHENRY

612-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François Ier. — Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Paul Sagot. — Nous avons le regret d'apprendre la mort du docteur Sagot de Dijon. Son grand-père, pharmacien à Paris, avait été le collaborateur et l'ami de l'illustre de Jussieu qu'il suppléa à diverses reprises dans les cours au Muséum. Reçu docteur en médecine à Paris, Paul Sagot entra d'abord dans la marine et recueillit, dans de longs séjours aux colonies, des documents précieux sur l'histoire naturelle. Il occupa pendant quelques années une chaire à l'école normale spéciale de Cluny. La mort vient de le surprendre au moment où il mettait la dernière main à un précis d'agriculture des pays tropicaux.

Ce savant appartenait à une famille de chrétiens distingués. Son frère, le chanoine Sagot, mort il y a deux ans, s'était surtout consacré à l'étude des mathématiques. Il a vécu et il est mort fidèle aux traditions de sa famille, passionné pour la science et chrétien convaincu.

MÉTÉOROLOGIE

Tempêtes annoncées. — M. Bulard annonce d'Alger des perturbations atmosphériques pour les 3, 4 et 5 novembre. Ce savant, qui s'est consacré d'abord aux études astronomiques, s'occupe aujourd'hui de la prévision du temps, ce désidératum des météorologistes. M. Tardy, qui nous communique cette note, ajoute qu'il a relevé pendant quatre mois les prévisions de M. Bulard, et qu'il les a vues se vérifier avec une précision remarquable, quoique beaucoup d'entre elles précédassent les faits de plus d'un mois.

Une cathédrale dans les nuages. — Nous signalions, dans notre dernier numéro, certaines apparitions dans le ciel, que tous s'accordent à voir et que la science, dans son impuissance, se plaît à expliquer par une surexcitation de l'imagination des spectateurs, sans tenir compte de ce fait, qu'une surexcitation aussi générale, produisant exactement le même effet chez tous, constitue un phénomène au moins aussi extraordinaire que l'apparition elle-même.

Nous apprenons qu'une image de ce genre a été vue dans le ciel, le 11 octobre dernier, à Saint-Maurice (Valais), et voici dans quels termes le fait est signalé par un témoin oculaire.

« La lune venait de disparaître derrière les sommets neigeux de la Dent du Midi; une nuée blanche, voile immense, nous avait dérobé cette scène toujours si grandiose : voilà que, tout à coup, ce nuage devient une toile sur laquelle apparaît, imposante et sombre avec ses contreforts, ses clochetons, sa tour et sa flèche élancée, une superbe cathédrale. Pendant une demi-heure au moins, chacun a pu contempler cet édifice aux dimensions colossales, aux lignes parfaitement bien dessinées, autour duquel la blancheur de la nue formait une auréole.

» La science nous dira que la montagne éclairée par la lune, par sa position médiane, devait nécessairement projeter son ombre sur la nuée, mais cette fantaisie qu'elle a eue de présenter pour un instant les contours et la masse d'une superbe basilique ne laisse pas de nous surprendre. Pour moi, je garderai longtemps le souvenir de cette cathédrale dans les nuages. »

MÉDECINE, HYGIÈNE

Médecins anglais et allemands. — La guerre entre les médecins anglais et allemands est de plus en plus acharnée, et l'apparition du livre du Dr Mackenzie jette un jour assez triste sur les pratiques des savants germains. Si les Anglais ne sont pas aimés à Berlin, les Allemands ne sont pas goûtés à Londres.

Lawson Tait, le gynécologue anglais, dit que le temps que l'on dépense à apprendre l'allemand est une perte sèche. Il rapporte le fait significatif suivant : « Un très célèbre chirurgien allemand me harcelait de questions au sujet de mes succès exceptionnels en chirurgie abdominale. J'évitais autant que possible de répondre directement à ses obsessions lorsque, poussé au pied du mur, je répliquai que je donnais une grande attention à la propreté de mes ongles.

» Le chirurgien regarde ses ongles et me tourne le dos; je ne le revis plus. Je ne sais s'il est devenu plus sage, mais il ne pouvait être plus furieux. Depuis, je ne vois plus de visiteurs allemands; par

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

contre, la presse médicale allemande m'honore d'attaques continuelles. »

La série des amabilités continue.

Utilisation de l'azote atmosphérique pour l'alimentation. — M. le Dr Charles Marcel, à la réunion de la société médicale de la Suisse romande, organisée à Ouchy, a offert un prix de 1 000 fr. pour le meilleur travail sur l'utilisation de l'azote atmosphérique dans l'alimentation. L'azote atmosphérique est absorbé par les plantes dont les cellules fabriquent des principes immédiats azotés, et c'est ainsi que nous l'utilisons dans l'alimentation d'une manière indirecte. Nous ne connaissons pour le moment aucun autre mode d'utilisation.

École de plomberie sanitaire. — La préoccupation de l'hygiène dans l'habitation a suscité, dans ces derniers temps, des travaux de la plus haute importance. L'effort paraît surtout s'être porté sur le perfectionnement des systèmes d'évacuation des détritus de la vie, et nombre d'appareils sont journellement inventés pour la faciliter dans les meilleures conditions.

La Chambre syndicale des ouvriers plombiers de la Seine vient de créer une école de plomberie sanitaire, dans le but de perfectionner l'enseignement professionnel et les connaissances hygiéniques des ouvriers.

Le cours d'hygiène et d'habitation sera professé par M. le docteur A.-J. Martin, et le cours sur la plomberie sanitaire par M. Masson, inspecteur de l'assainissement de Paris.

Les doctoresses en Italie. — Tandis qu'en France nous avons un grand nombre de femmes médecins, jusqu'à ce jour on ne compte en Italie que cinq doctoresses, et encore trois d'entre elles sont-elles de nationalité russe.

ÉLECTRICITÉ

Dépôt électrolytique des métaux lourds. — Voici la méthode imaginée par le professeur S.-P. Thompson pour déposer du platine, de l'iridium, du palladium, du ruthénium et d'autres métaux lourds au moyen de l'électrolyse.

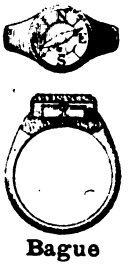
Le métal impur est d'abord réduit à l'état de chlorure par les procédés chimiques connus de dissolution. On fait évaporer l'excès d'acide à une température modérée, de préférence avec la vapeur, et on dissout ensuite dans l'eau distillée. On y ajoute alors de 10 à 50 fois son poids d'une solution de phosphate de soude pur ou mélangé de borax; on peut également employer le carbonate ou le tungstate de soude. On chauffe alors le mélange jusqu'à l'ébullition, et l'on y ajoute soit du sel ammoniac, soit du sel marin, du bromure de sodium ou du carbonate de soude, ou un mélange de ces trois sels, après quoi la nouvelle solution est chauffée encore une fois, puis neutralisée avec du carbonate ou du bicarbonate de soude si elle est alcaline. Le bain formé de cette solution doit être chauffé à une température de 60 à 90° C. et employé de la manière ordinaire avec un courant assez fort. L'anode est en platine ou en charbon. Le bain est renforcé chaque jour par l'addition de nouvelles quantités de la solution métallique, au fur et à mesure que le métal en dépose. On ajoute aussi du borate de soude ou le sel qui sert de milieu, et l'on maintient toujours la solution neutre.

Pour déposer du platine métallique brillant, on compose le bain de la manière suivante :

Chlorure de platine.....	2 parties
Borate de soude.....	16 —
Carbonate de soude.....	16 —
Sel ammoniac.....	2 —
Eau.....	150 —

(Génie civil.)

Un indicateur de courant. — Les ouvriers chargés de surveiller les lignes conductrices d'électricité, spécialement celles qui sont consacrées à l'éclairage électrique, ont souvent besoin de reconnaître si un fil est parcouru ou nom par le courant. Aux États-Unis, on appelle ces fils *vivants* ou *morts* suivant le cas. Nous disions, il y a quelques jours, d'après l'*Électricien*, le moyen au moins original indiqué par un ouvrier américain pour les reconnaître avec certitude.



Bague Delany

L'*Electrical World* décrit un appareil inventé par M. Patrick B. Delany qui est beaucoup plus pratique. C'est un simple anneau que l'ouvrier porte au doigt et qui a pour chaton une petite boussole; en l'approchant du conducteur, l'aiguille indique le passage du courant. On peut remplacer, dans le chaton, l'aiguille par de la limaille de fer; son attraction, quand le fil est vivant, donne une indication suffisante.

Découpage du verre par l'électricité. — Dans les verreries possédant une installation électrique, on emploie actuellement le courant électrique au découpage du verre, de préférence à l'ancienne méthode. L'opération se fait mieux et à meilleur marché, ainsi qu'il est facile d'en juger par la comparaison des deux procédés. Pour couper un cylindre, par exemple, par l'ancien procédé, il fallait faire chauffer à blanc, dans un four, un filet de verre qu'on déposait vivement sur la partie du cylindre qu'on voulait couper et ensuite aider à la séparation avec des pinces. Si le verre était épais, il fallait procéder à plusieurs opérations successives. Par le système électrique, il suffit d'envelopper le verre qu'on veut

Digitized by Google

couper d'un fil conducteur assez fin pour qu'il puisse chauffer au blanc par le passage du courant électrique dont on dispose. On projette une simple goutte d'eau froide sur le conducteur, et toute la partie entourée se sépare aussitôt sans effort.

(*Applications électriques.*)

GAZ NATUREL

Un nouveau méfait des monopoles. — Les habitants de Pittsbourg se félicitaient, avec raison, de la richesse apportée à leurs industries et des facilités de toutes sortes données par les sources de gaz naturel; cette situation n'était pas sans faire quelques envieux. Que ceux-ci se calment. Les Compagnies qui possèdent ces puits se sont fondues et, grâce au monopole, l'exploitation a pris une régularité dans laquelle les intérêts des fournisseurs ont été plus ménagés que ceux des consommateurs; les prix se sont augmentés progressivement, de telle sorte que le combustible gazeux est plus cher aujourd'hui que le combustible solide.

L'hôpital Diæmont, entre autres, s'est vu obligé de renoncer aux avantages de commodité et de propreté que lui offrait le gaz combustible pour retourner à l'emploi de la houille. L. K.

Gonflement d'un ballon par le gaz naturel. — En Amérique, on vient d'appliquer pour la première fois le gaz naturel au gonflement d'un ballon; mais, pour des causes qui probablement ne tiennent pas à la qualité du gaz, cette première tentative n'est pas encourageante.

Ce ballon, monté par un amateur, M. George Ayers, est parti de Riverside Park, près Anderson (Indiana), le 14 août 1888. Il s'est élevé à 750 mètres de hauteur environ, puis il a été entraîné dans la direction du sud-est et on n'en a plus jamais entendu parler.

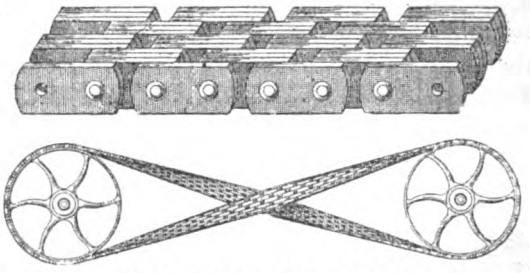
GÉNIE CIVIL

Moyen de découvrir les voies d'eau dans un navire. — Un ingénieur norvégien, M. Th. Thorbjornsen, de Kragero, a construit un appareil fort simple qui permet de découvrir l'endroit précis où se trouve une voie d'eau dans la coque d'un navire.

Le navire étant, bien entendu, supposé mis à sec dans le dock où doivent se faire les réparations, on place sur le pont un fourneau dans lequel on allume un combustible produisant beaucoup de fumée, de la paille, par exemple. Après avoir fermé les écoutilles, on refoule la fumée dans la cale au moyen d'un tuyau et d'un ventilateur. La fumée, en s'échappant par les moindres fentes, les décèle au bout d'un certain temps, qui est évalué à 30 ou 40 minutes pour un navire de 500 tonneaux, comme l'ont prouvé les essais faits à Gothembourg. — Le coût de l'opération est de 0 fr. 40 par tonneau de jauge. (*Chronique industrielle.*)

Le pavage en bois et le pavage en granit. — Tandis que dans l'occident de l'Europe on tend à remplacer les pavés en grès et en granit par des pavés en bois, imitant en cela le mode adopté en Russie, voici que la ville de Saint-Pétersbourg s'occupe de remplacer son pavage en bois par un pavage en pierre. — La municipalité a engagé de nombreux ouvriers suédois pour former les ouvriers russes à ce travail auquel ils ne sont pas habitués. — Nous savons les raisons qui font prévaloir aujourd'hui le pavé en bois chez nous, où le bois manque absolument ; il serait curieux de connaître celles qui le font abandonner dans un pays où le bois abonde.

Courroies en cuir, articulées. — On essaie en ce moment, dans plusieurs établissements industriels et dans quelques manufactures de l'État, un nouveau système de courroies en cuir, articulées, qui semble donner de bons résultats. Ces courroies sont analogues, comme construction, à la chaîne



Courroies faites de petites parties de cuir

de Galle. Elles sont faites avec des débris de cuir de quelques centimètres de longueur, constituant des maillons, réunis perpendiculairement à la longueur de la courroie par des broches en fer, d'environ 4 millimètres de diamètre et rivées d'un côté. Ce sont des courroies sans fin, ce qui supprime les jonctions. D'après les inventeurs, elles ont une grande adhérence, s'allongent moins que les courroies en cuir ordinaires, peuvent être retournées, les deux côtés pouvant également servir, et seraient aussi plus économiques que les courroies en cuir dont on s'est servi jusqu'ici.

(*Génie civil.*)

VARIA

Production de l'indigo en Chine. — D'après le dernier rapport du consul Jones, de Chin Kiang, l'indigo fait partie de la récolte de tout fermier de cette province. On l'emploie dans chaque famille pour teindre le coton servant à faire les vêtements

Digitized by Google

de ses membres. Tout ce qui n'est pas employé ainsi est envoyé au marché pour la vente et l'exportation. L'indigo est une plante d'une culture facile, de croissance rapide et peu sujette aux maladies ou aux ravages des insectes. Le sol est préparé par la charrue et la herse, profondément remué, et enrichi avec de l'engrais liquide, procédé ordinaire dans l'agriculture des Chinois. De même que dans la culture du riz, la graine de l'indigo est semée aussi dense que possible sur des carrés de terre. Au bout d'un mois, quand la plante a atteint la hauteur de quelques pouces, on la transplante dans un grand espace de terre en séries espacées entre elles de 18 pouces. De ce moment jusqu'à la récolte, il lui faut peu de soin, à part l'arrosage en cas de sécheresse. Quand la plante a atteint une hauteur d'environ 2 pieds, et que les feuilles ont pris une couleur riche de bleu sombre, on la coupe à ras du sol et on la récolte pour les besoins de l'industrie. Après enlèvement des parties aériennes, les racines restant donnent naissance à une nouvelle plante et une nouvelle récolte succède à la première; on obtient ainsi deux récoltes par an.

Chaque ferme possède une douzaine ou plus de pots en grès ou kongs de la contenance d'un baril qui servent à la fabrication de l'indigo. Ceux qui s'occupent industriellement de cette fabrication se servent d'une cuve creusée dans le sol et doublée de briques, de 6 ou 7 pieds de profondeur, et de 10 à 15 pieds de diamètre avec une capacité de quelques centaines de gallons.

On y place les plantes que l'on recouvre d'eau pure et fraîche et on les y laisse séjourner quelques jours jusqu'à ce que l'indigo soit décomposé par fermentation. On facilite le travail en ajoutant un peu de chaux éteinte et en agitant fréquemment. L'indigo se rassemble sous forme de dépôt bleu sombre qui, desséché, donne l'article du commerce. On distingue les qualités de l'indigo par la couleur; plus le bleu en est riche et sombre, plus il est apprécié et il obtiendra le meilleur prix sur le marché.

Pendant la fabrication, les femmes avec des fleurs dans les cheveux (coutume générale en Chine), ne peuvent approcher des kongs, car c'est une croyance répandue dans le pays que leur présence est préjudiciable à la qualité de l'indigo et, pour une raison analogue, on met les kongs à l'abri de l'air des champs.

W. S.

(Moniteur scientifique.)

La stratégie des harengs. — Un correspondant du journal anglais *Nature*, lui signale un fait bien curieux qu'il a observé dans ses promenades en mer. Il avait remarqué que les bandes d'oiseaux qui s'abattent sur les bancs de harengs, en passage dans les canaux des Hébrides, se concentrent bientôt en un même point pour poursuivre leur pêche; l'idée lui vint d'aller reconnaître la proie qu'ils se disputaient ainsi; ayant fait mettre le cap de son yacht sur un de ces groupes, il se plaça à l'avant, un filet à la main. Les oiseaux ne quittèrent la place qu'à la dernière extrémité, et l'étonnement de l'observateur fut grand de voir que l'objet de leurs poursuites, formait à environ 60 centimètres sous l'eau, une boule grouillante ayant à peu près un mètre de diamètre; son filet frappant sur la masse fut rempli à moitié et le reste se dispersa.

Cette même observation renouvelée plusieurs fois, donna à différentes reprises des résultats analogues, la boule ayant des dimensions plus ou moins grandes et flottant plus ou moins profondément dans l'eau. L'auteur de cette communication se demande si les poissons effrayés par les poursuites de leurs nombreux ennemis de l'air et de l'eau, ne se massent pas ainsi pour échapper à leurs attaques, faisant preuve d'un instinct de conservation qu'on n'accorde pas ordinairement aux harengs.

CORRESPONDANCE

Un coup de foudre

Le samedi, 6 octobre, vers six heures du soir, la foudre est tombée sur la belle église d'Englesqueville (canton d'Isigny, Calvados). Elle a frappé d'abord le haut de la tour qui fut fortement endommagé. Le coq qui surmontait le croisillon fut arraché et tomba à trente mètres environ, mais le croisillon lui-même n'a pas souffert. Plusieurs lézardes se sont ouvertes dans les murs; l'une d'elles présente une largeur qui va jusqu'à 30 centimètres. De grosses pierres, quelques-unes pesant au moins 30 kilogrammes, furent lancées à plus de 50 mètres; d'autres en grand nombre tombèrent aux alentours.

En quittant la tour, le fluide semble s'être divisé : d'un côté il est entré dans le chœur, où il a démoli un pan de mur découvrant ainsi un escalier dont on ignorait l'existence; il y a brisé deux stalles et a descellé et soulevé des pierres tombales. De l'autre côté, il a suivi la toiture de la nef, a pénétré dans cette partie de l'église et y a ravagé deux petits autels latéraux; leurs dorures ont disparu et quelques globes en verre qui s'y trouvaient, à l'exception de deux, ont été brisés. Les chenilles qui entouraient les bases de ces globes ont toutes disparu. Les dégâts sont considérables, quoiqu'il n'y ait pas eu d'incendie allumé, et un tel coup de foudre peut être regardé comme exceptionnel.

HÉBERT

Digitized by Google

LE SOLEIL ET LE MAGNÉTISME

TERRESTRE (1)

Le soleil n'est pas seulement le centre géométrique de nos mesures; nous tenons à lui par notre origine; il est pour ainsi dire notre ancêtre, notre globe n'étant qu'un de ses fragments retenant, isolée et emmagasinée sous son encroûtement superficiel, une portion de l'énergie primitive de l'astre radieux, et recevant à chaque instant du soleil lui-même tous les éléments nécessaires à l'existence propre et spéciale qu'il s'est ainsi constituée. En effet, suivant la poétique expression de Tyndall : « Ici-bas, chaque être vit, chaque arbre, chaque plante, chaque fleur croît par la grâce et la bonté du soleil. »

Or, cette influence constante du Soleil sur le globe que nous habitons, nous en trouvons une démonstration nouvelle, mais bien saisissante, dans les déplacements anormaux de l'aiguille aimantée ou *Perturbations du magnétisme terrestre.*

Depuis quelques années, par la puissante initiative de M. Mascart, les plus petites variations dans l'intensité et la direction du magnétisme terrestre sont enregistrées d'une façon continue et identique dans un certain nombre d'Observatoires de France. Les mêmes appareils ont été pendant toute une année mis en fonctionnement, sous sa haute direction, à l'extrémité méridionale de l'Amérique, dans ce lieu désolé que, par une ironique allusion, nos pères ont baptisé du nom de Terre de Feu. Or, le résultat de cette collaboration a été de démontrer que ces perturbations étaient un phénomène général s'étendant au globe tout entier, et de plus absolument simultané pour toute la terre.

Ces perturbations n'agissent point d'ailleurs que sur nos barreaux aimantés.

En même temps qu'elles, on constatait dans notre réseau télégraphique des courants insolites, absolument étrangers aux forces électromotrices mises en usage dans l'exploitation.

Un savant ingénieur des lignes télégraphiques, M. Blavier, fit l'étude complète de ces courants perturbateurs et sa conclusion fut qu'ils étaient dus à une cause inductrice, résidant non pas dans l'intérieur du globe, mais dans les régions supérieures.

Ainsi, voici un phénomène qui, d'une part, est instantané pour toute la terre, et d'autre part provient d'une cause dont le siège est extérieur à notre globe.

Quelle est cette cause et quel en est le siège ? Problème évidemment intéressant au premier chef.

Voici comment nous en avons obtenu la solution :

Le soleil dans son état actuel, et cette considération nous intéresse en ce qu'il est l'un de ceux par lequel a passé le globe que nous habitons, le soleil, dis-je, est, tout au moins dans la portion accessible à nos investigations, un ensemble de gaz et de vapeurs métalliques en état de perpétuel mouvement, et donnant à sa surface apparente l'aspect cloisonné que M. Janssen a su si bien photographier et qu'il a nommé *réseau photosphérique.*

Ce milieu composite est, à chaque instant, le siège d'une série de réactions mutuelles, tantôt intérieures, tantôt extérieures, se traduisant à nos yeux, soit par les immenses éruptions gazeuzes qu'on nomme *protubérances*, soit par ces *taches* relativement obscures dont la profondeur est toujours bien supérieure à la distance qui sépare la terre de la lune, soit enfin par ces vastes régions brillantes qui environnent en général les taches, mais qui souvent aussi apparaissent seules à la surface de l'astre radieux et qu'on nomme des *facules.*

Chacune de ces manifestations de l'énergie solaire participe à la rotation de cet astre; mais, avec nos moyens actuels d'observation, les protubérances ne nous sont visibles que lorsqu'elles se produisent sur les bords du soleil; les autres, au contraire, nous les pouvons suivre pendant tout le temps qu'elles mettent à passer du bord oriental apparent de cet astre à son bord occidental.

Or, si l'on détermine, au moyen d'observations continues, les positions successives sur le disque solaire de ces *portions d'activité* comprenant **soit des taches et des facules, soit des facules seules,** on trouve que chacune des perturbations magnétiques importantes coïncide avec le passage, au centre apparent du disque solaire, d'une de ces régions d'activité chimique bien caractérisée, telles que nous venons de les définir. On voit que celles de ces régions qui persistent à la même place sur le disque pendant plusieurs rotations du soleil, c'est-à-dire pendant plusieurs de nos mois, retrouvent sur nos courbes magnétiques, au moment même de leur passage au centre du disque solaire, une perturbation magnétique automatiquement enregistrée; tandis que, en général, les barreaux aimantés suivent leurs déplacements réguliers soit diurnes, soit annuels, lorsque aucune région de ce genre n'est perceptible à la surface du soleil aux environs du point que je viens d'indiquer. Et cette coïncidence est tellement générale que, dès que nous voyons apparaître au bord oriental du soleil une de ces régions d'activité particulière, nous prédisons à coup sûr l'arrivée d'une perturbation pour le jour prochain où ce vaste foyer de substances réagissantes se trouvera sur le disque solaire, juste en face de nous.

Les perturbations magnétiques sont donc, du moins en général, des produits immédiats de l'énergie solaire actuelle; pour étudier les mouvements de cette immense masse incandescente qui comprend presque le tiers du diamètre réel du soleil, il suffit

(1) *Astronomie.*

Digitized by Google

de consulter ces appareils si sensibles installés dans nos chambres noires magnétiques : si la chambre noire photographique enregistre l'état de la surface solaire à un instant déterminé, la chambre noire magnétique en enregistre les états successifs. Ainsi chacune de ces perturbations magnétiques constitue un phénomène astronomique intéressant, comme tous les autres, l'ensemble du globe, et d'autant plus important à étudier que son étude peut se faire même lorsque l'état de l'atmosphère nous cache l'astre radieux.

Mais ce n'est point là le seul fait intéressant que nous apprenne l'étude attentive du magnétisme terrestre.

Lors du tremblement de terre qui a bouleversé une portion du littoral méditerranéen, les magnétographes de Paris, Lyon, Perpignan et Toulouse ont enregistré à la même heure, très voisine de celle de la terrible secousse, une déviation des barreaux aimantés d'espèce toute différente. C'était la trace d'une impulsion unique, sèche et brutale, absolument analogue à celle produite chaque jour par le courant électrique que nous faisons passer au voisinage de nos barreaux aimantés pour obtenir sur nos courbes d'enregistrement un signal dont l'époque connue permet de retrouver exactement celles des autres particularités de la courbe magnétique.

La déviation signalée était donc due à un courant électrique accompagnant cette transformation de l'énergie terrestre qui produit le tremblement de terre.

L'énergie solaire ancienne, emmagasinée à l'intérieur de notre globe, agit donc par les mêmes procédés que son énergie actuelle : mais quelle différence dans leurs intensités ; à la déviation instantanée de quelques minutes d'arc qui accompagne nos tremblements de terre, comparons celles des perturbations magnétiques qui durent souvent plusieurs jours et atteignent parfois plus d'un degré, rappelons-nous les catastrophes qui sont le cortège des réactions terrestres, et nous concevrons la grandeur des conflagrations solaires qui déterminent, à une telle distance de lui, d'aussi fortes déviations et les entretiennent souvent pendant plusieurs de nos mois.

Ch. André.
Directeur de l'Observatoire de Lyon.

UN RADEAU DÉROCHEUR

A PANAMA

On comprend, sans qu'il soit besoin d'y insister, les difficultés que présente l'approfondissement d'une passe rocheuse, où les ouvriers, chargés d'établir les mines qui désagrègeront la pierre, ne peuvent l'atteindre que vêtus du scaphandre ou avec le secours d'une cloche à plongeur. Naturellement de pareils moyens sont très longs et par suite très coûteux ; ils deviendraient pour ainsi dire impraticables, si la surface à dérocher était considérable.

Dans ces dernières années, aux États-Unis, on a eu la pensée, dans des cas semblables, d'établir le chantier sur la plate-forme d'un ponton, d'où les fleurets étaient manœuvrés par des engins mécaniques. Une pareille installation ne peut évidemment donner de bons résultats que sur des eaux calmes, où l'on n'a pas à redouter la levée de la mer.

Elle était donc toute indiquée pour les travaux du canal de Panama, où l'on a rencontré un vaste plateau rocheux à quelques kilomètres de Colon, plateau qu'il fallait nécessairement désagréger pour permettre aux dragues d'en enlever les débris. Mais dans cette occasion on a singulièrement simplifié le système, et il nous paraît intéressant d'indiquer les moyens employés qui donnent, dit-on, d'excellents résultats.

Nous résumerons en quelques lignes la description qu'en a donné M. de Nansouty dans le *Génie civil*.

La roche a été découverte jusqu'à 3^m environ au-dessous du plan d'eau du futur canal, soit par des terrassements à sec dans des fouilles épuisées, soit au moyen de dragues, quand la nature du sol l'a permis.

A partir de ce moment, il fallait nécessairement procéder au dérochement.

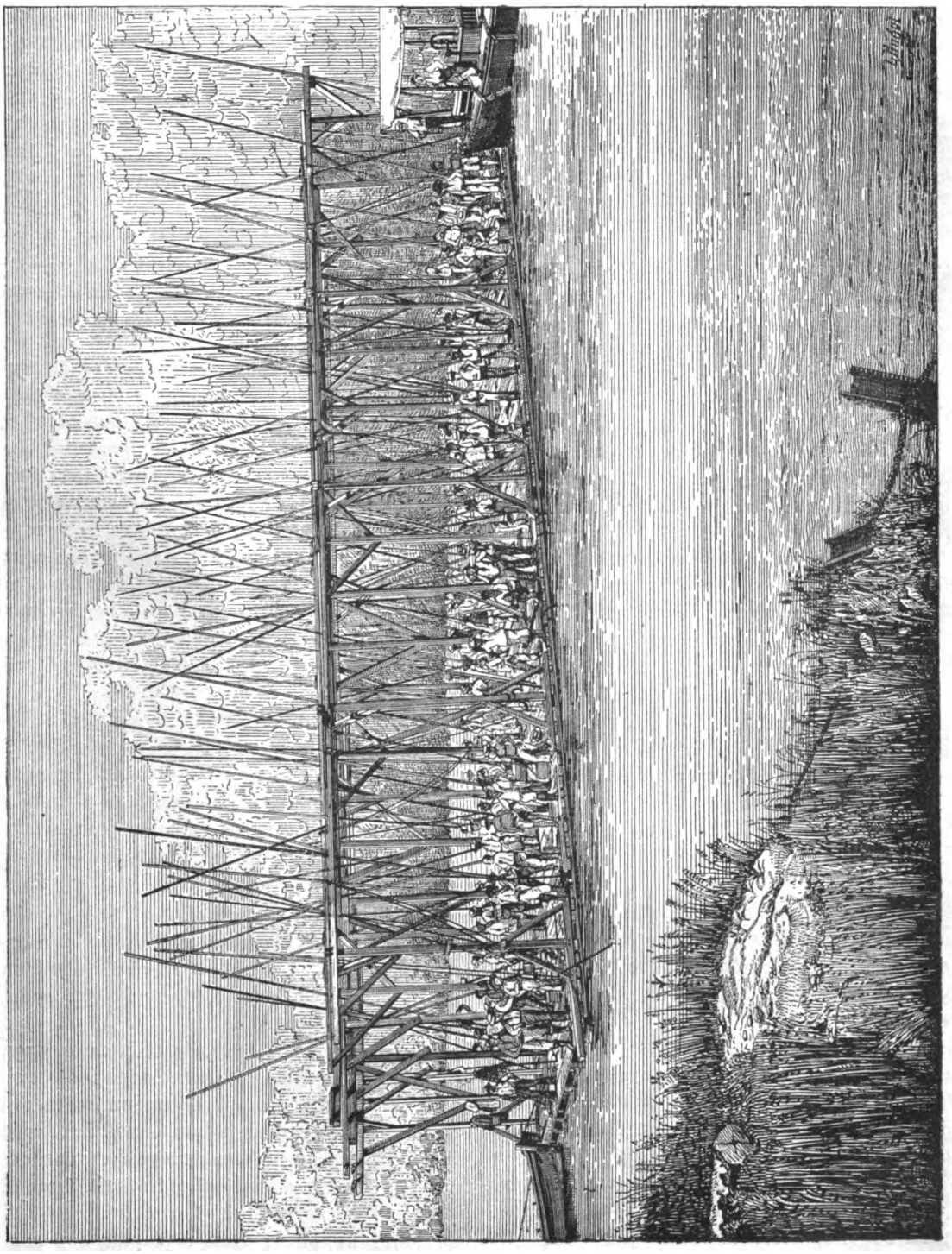
Pour y arriver, on a construit un puissant radeau de la largeur du canal ; il a 20^m sur 14 ; il est soutenu par des flotteurs. Dans le plancher de sa plate-forme on a percé des trous espacés de 2^m, 50 par lesquels passent les barres à mines. Comme on doit atteindre une profondeur de 9^m, le poids de ces barres les aurait rendues inmanœuvrables, si elles avaient été pleines ; on les a formées de bouts de tuyaux de fer, qui se vissent les uns à la suite des autres et qui portent le trépan à leur extrémité.

Le radeau est muni d'une légère toiture en treillis à travers laquelle passent les extrémités des barres, qui sont ainsi guidées verticalement. Mais si bien fixé que soit ce radeau, cette disposition ne suffit pas pour assurer exactement la marche de l'outil, et on aurait été exposé à ne plus retrouver son trou quand on l'aurait relevé ou lorsque l'on aurait chargé. Pour parer à cet inconvénient la barre se manœuvre dans un

Digitized by Google

tuyau de 0m, 10 de diamètre qui repose sur le fond et dont la tête est engagée dans l'ouverture du plancher du radeau.

Le trou de mine percé à la profondeur convenable, on enlève la barre, on descend la charge par le tuyau resté en place, on enlève celui-ci à



Radeau dérocheur employé aux travaux du canal de Panama

son tour avec un palan frappé sur la superstructure, et, le radeau éloigné, on fait sauter les mines, au moyen de l'électricité, par 30 à 40 à la fois.

Il y a quelque trente ans on enlevait, à l'entrée du port de Brest, une roche redoutée des pilotes, la Rose. Profitant des marées basses, un scaphan-

Digitized by Google

drier allait chaque jour, quand le temps le permettait, placer une charge de mine qui détachait un éclat. La chose dura des mois. Avec une disposition aussi simple et beaucoup moins considérable que celle dont nous venons de parler, la chose eût été faite, et bien faite, en quelques jours.

NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

OBSERVATIONS SUR TROIS INSCRIPTIONS GRECQUES PUBLIÉES PRÉCÉDEMMENT DANS LE « COSMOS » — LE MUSÉE DE NOTRE-DAME DE FRANCE — FRAGMENTS D'ÉPITAPHES CHRÉTIENNES, INDIQUANT LA PLACE D'UN CIMETIÈRE — OSSUAIRES JUDÉO-CHRÉTIENS — INSCRIPTIONS ET SYMBOLES.

Le 3 octobre 1888.

Permettez-moi de revenir aujourd'hui sur trois inscriptions publiées précédemment dans le *Cosmos*, et dont l'interprétation donne lieu à diverses hypothèses.

La première est l'épitaphe du diacre Euthymius (1). J'avais proposé, pour donner un sens au mot ΠΙΝΔΙΡΗ, de le corriger, et de le lire πενθήρη. Mais voici une autre interprétation, proposée par un évêque grec, qui est venu visiter les fouilles de Saint-Étienne ; c'est peut-être la vraie : ΠΙΝΔΙΡΗ serait le nom de famille du diacre, et il faudrait traduire :

Tombeau particulier du diacre Euthymius Pindiris.

Je me range volontiers à cette hypothèse, plus simple que la mienne, et par suite plus vraisemblable. Dans la formule θήκη διαφέρουσα, usitée dans les épitaphes de Jérusalem, le second mot, devenu un simple adjectif, n'a pas le sens actif que je lui avais attribué. Quant à la construction qui place le titre de diacre entre le prénom et le nom, elle est usitée, paraît-il, dans l'Église grecque.

Il ne resterait donc plus, pour justifier cette nouvelle interprétation, qu'à trouver d'autres exemples de noms de famille figurant sur des épitaphes de la même époque, ou d'une époque voisine. J'ignore s'il en existe.

Les deux autres corrections que je vais indiquer m'ont été proposées par un épigraphiste distingué, M. A. Papadopoulos, secrétaire du Patriarche grec, qui s'occupe en ce moment de rédiger le catalogue descriptif des manuscrits réunis de divers couvents grecs de la Palestine dans la bibliothèque du Patriarcat.

La première se rapporte à l'interprétation donnée au mot KBEPINIIC dans l'inscription de la porte d'Hérode (1). M. Papadopoulos m'a fait observer qu'il n'y a pas d'exemple de la transformation de la syllabe latine QUI en KBE ; *Quirinus* se traduit en grec par Κυρινος ou Κουιρίνος. Il propose donc de lire : Ἰωάννου κ [αἱ] Βερίνης, *Jean et Verina*. Ce dernier nom existe dans les Menées grecques ; il a été porté par une martyre dont on fait mémoire au 4 octobre.

Dans cette hypothèse, l'inscription nous donnerait les noms des fondateurs et non celui du gouverneur romain.

Enfin, dans la dernière inscription publiée (2), le K initial, suivant la forme d'abréviation dont il est affecté, représenterait le mot Καὶ, et non le mot Κυρίου ; ce qui, d'ailleurs, ne change pas le sens général du texte. Cette inscription aurait fait suite ou pendant à une autre et signifierait :

Ceci est *encore* une fondation du diacre Marin.

Nous n'avons pas à Jérusalem de centre d'études ni de bibliothèque où soient réunis les livres et les documents indispensables aux investigations minutieuses de l'archéologie. C'est donc une bonne fortune de rencontrer un homme compétent, comme M. Papadopoulos, et de s'aider de ses lumières. C'est pourquoi j'ai voulu noter ici ses observations.

Ce qui n'existe pas, il faut l'organiser, et sans revenir ici sur le projet d'école spéciale, dont j'ai parlé dans une lettre au *Pèlerin* (3), je dirai un mot d'une annexe indispensable à l'étude de l'archéologie, du Musée, dont nous commençons modestement à réunir les éléments dans les longs corridors de notre hôtellerie.

Les premiers fragments d'inscription qui viennent d'y prendre place ont été trouvés ici même, sur le chemin qui longe le terrain de Notre-Dame de France, dont le niveau vient d'être abaissé d'un mètre environ.

Un de ces jours, poussé par je ne sais quel instinct, j'allai voir si le travail de la route avançait, et j'aperçus des lettres sur un fragment de dalle qu'on jetait dans le tombereau. Je le retirai bien vite, au grand étonnement des gens de la corvée ; alors un enfant qui se trouvait là me dit : « Mais il y a son frère ! » Son frère, c'est-à-dire un autre fragment, était déjà plus loin sur la

(1) *Cosmos*, n° 143, p. 368.

(1) *Cosmos*, n° 168, t. x, p. 36.
(2) *Cosmos*, n° 180, t. x, p. 370.
(3) *Pèlerin*, n° 611, 17 septembre 1888, p. 534.

Digitized by Google

route. On le retrouve, et les deux morceaux réunis nous donnent peu de chose, neuf lettres en tout, dans l'ordre suivant :

A N....
ΔΙΑΚ....
ΝΟΥ

C'est sans doute la fin d'un nom propre...αν [ου] suivi du titre de ΔΙΑΚ[Ο]ΝΟΥ, diacre.

L'esprit une fois éveillé par cette modeste trouvaille, j'ai examiné avec soin tous les débris : impossible d'en retrouver plus long. La cassure déjà ancienne de la pierre me laissait du reste peu d'espoir. Mais si je n'ai rien découvert de plus sur ce diacre inconnu, j'ai trouvé deux autres fragments, appartenant chacun à des épitaphes différentes : un commencement et une fin. L'un :

ΘΙΙΚΗ
...ΕΡΟΥϹ

est sans doute la formule θήκη [διαφ]έρουσ[α, déjà citée. Dans l'autre, nous retrouvons en partie la seconde formule usitée dans les épitaphes chrétiennes de Jérusalem : Μνῆμα δια[φέρον....

Kᵉ T...
ΦΕΡΟΝ
ΤΟΥ ✝

A la première ligne le K suivi du signe d'abréviation marque la fin d'un mot, et le T le commencement d'un autre. La syllabe ΤΟΥ, suivie de la croix qui marque la fin du texte, est sans doute la fin d'un nom propre : Αγαπη[ΤΟΥ, Ιππολυ[ΤΟΥ? ou tout autre...

Aucun de ces trois débris ne nous donne de renseignement précis : mais si l'on met à côté un autre fragment, trouvé à quelques mètres de là, portant ces quatre lettres ΔΟΡΟ..., et appartenant aussi, selon toute apparence, à une épitaphe, cet ensemble nous permettra de conclure qu'il y avait, au nord de Jérusalem, sous les murs de la ville, un cimetière chrétien. Ce renseignement n'est pas sans valeur pour l'histoire de la Ville Sainte, et l'étude de sa topographie aux différentes époques.

Nous avons d'autres preuves à l'appui ; c'est d'abord un ossuaire chrétien en pierre dure, trouvé par M. le comte de Piellat dans la même région, en creusant les fondations de l'hôpital Saint-Louis. Cet ossuaire, conservé dans la pharmacie de l'hôpital, est orné d'une grande croix en relief sur le couvercle demi-cylindrique. C'est ensuite le tombeau qu'on a trouvé en bâtissant une maison de l'autre côté du chemin, en face de Notre-Dame de France.

Outre ces quatre fragments d'épitaphes grecques, notre musée en formation possède une douzaine d'ossuaires judéo-chrétiens, provenant de divers endroits.

Donnons d'abord sur ces ossuaires quelques renseignements généraux. Les sépultures juives étaient presque toutes creusées dans le roc. Ces *maisons de l'éternité,* comme on les appelait, se composaient d'un vestibule donnant entrée dans une ou plusieurs chambres, autour desquelles étaient creusés des fours ou des niches où l'on déposait les morts. Ces hypogées, taillés dans le roc vif, ne pouvaient pas facilement s'agrandir. Force était donc, quand toutes les places étaient occupées, de retirer les ossements des plus anciens. Mais au lieu de les réunir dans un ossuaire commun, on les déposait dans de petits cercueils de pierre d'un volume restreint préparés tout exprès. De cette façon on conciliait le respect des morts avec la nécessité de faire de la place.

Un grand nombre de ces ossuaires ont été retirés des tombeaux dans ces dernières années, depuis le premier spécimen que M. de Saulcy découvrit dans le tombeau des rois.

Il y en a de très simples et de très ornés. Quelques-uns sont en pierre dure ; la plupart sont en pierre tendre, facile à tailler. La décoration la plus ordinaire est purement géométrique ; elle se compose de bordures et de rosaces en creux, ou simplement tracées à la pointe sur une légère couche de couleur rouge. Les reliefs sont rares. Mais ce qui intéresse le plus l'archéologie, ce sont les noms et les symboles qui se voient sur quelques-uns. Arrêtons-nous y un instant.

Un des plus petits de notre série, dont le couvercle est de forme triangulaire, ce qui indique une femme, — ceux des hommes ont un couvercle demi-cylindrique, — porte en hébreu cursif le nom de Salomé ou Salomiah, si je ne me trompe. En voici le fac-simile.

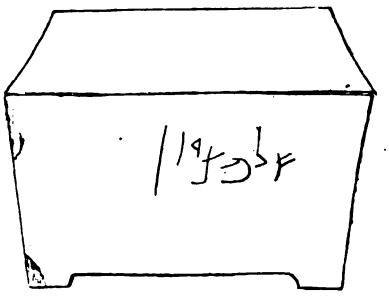


Fig. 1

Deux autres, qui n'ont aucune particularité à l'extérieur, contiennent, avec une poussière d'os-

Digitized by Google

sements, la petite lampe et la fiole dont l'usage paraît avoir passé de la Synagogue à l'Église.

On voit, sur la face d'un autre, le chandelier à sept branches, qui figure parfois sur des lampes chrétiennes. Sur le suivant nous lisons l'inscription suivante tracée à la pointe, en hébreu carré.

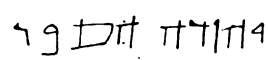


Fig. 2

C'est le nom de Juda, *Ieoudah* suivi d'un second nom, que je ne puis déterminer, sans doute un patronymique.

Un fragment dont voici le dessin, présente une particularité fort intéressante.

Fig. 3.

Nous y retrouvons le nom d'Ieoudah en hébreu, et au-dessous une croix, qui semble indiquer un tombeau chrétien.

Les noms inscrits sur les ossuaires sont souvent en grec. Sur l'un des nôtres, qui est malheureusement brisé, on lit le nom de JÉSUS, IECOYC, écrit deux fois.

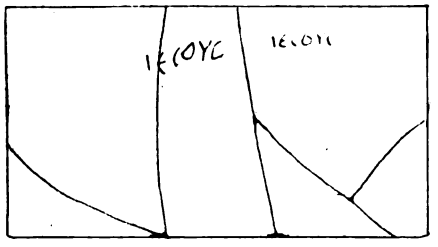


Fig. 4.

Enfin, sur un autre, entre deux rosaces, est gravée une croix de la forme appelée communément la croix latine, et au-dessous les deux lettres grecques H A, probablement deux initiales.

Vous voyez que notre série n'est pas sans intérêt.

Dès que nous aurons une vitrine, nous y réunirons les menus objets tels que monnaies, poids, fioles et lampes antiques trouvées au mont Sion ou ailleurs, et nous espérons voir ce petit fonds s'augmenter rapidement.

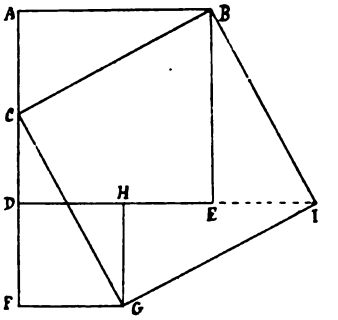
GERMER DURAND.

UNE NOUVELLE DÉMONSTRATION DU THÉORÈME DU CARRÉ DE L'HYPOTÉNUSE

On a donné dans ces derniers temps un certain nombre de démonstrations du fameux théorème sur le carré de l'hypoténuse. En voici une beaucoup plus simple que toutes celles données précédemment et qui n'a pas encore été publiée, croyons-nous.

Soit le triangle ABC, rectangle en A.

Construisez le carré ABDE. Prolongez le côté AD d'une longueur DF égale à AC. Achevez le carré DFGH. Joignez CG. Prolongez le côté DE d'une quantité EI égale à AC. Joignez BI, IG.



Les triangles ABC, CFG, GHI et BEI sont égaux, comme ayant un angle droit entre deux côtés égaux. En effet FG = AC = GH = EI par construction.

CF = AD, comme ayant une partie commune CD, et une partie DF égale à AG. Or AD et AB sont égaux comme côtés d'un même carré. De même HI = DE = AB.

Donc les lignes BC, CG, GI, BI sont égales, comme hypoténuse de triangles rectangles égaux.

D'autre part, l'angle FCG, égal à l'angle ABC, est complémentaire de l'angle ACB; par conséquent la figure BCGI est le carré de l'hypoténuse BC.

Ce carré est égal à la somme des deux carrés ABED et DFGH, moins les triangles ABC et CFG, plus les triangles BEI et IGH.

Mais les triangles ABC, CFG, BEI et IGH sont égaux.

Il reste donc BCGI = ABED + DFGH, c'est-à-dire $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$. C. Q. F. D.

Nota. Si autour du sommet B on fait tourner d'un angle droit le triangle BEI, le côté BE couvrira AB, BI s'appliquera sur BC, et les deux triangles coïncideront. De même le triangle GHI tournant d'un angle droit autour du sommet G coïncidera avec le triangle CFG : ce qui fait une démonstration intuitive assez remarquable.

Un abonné.

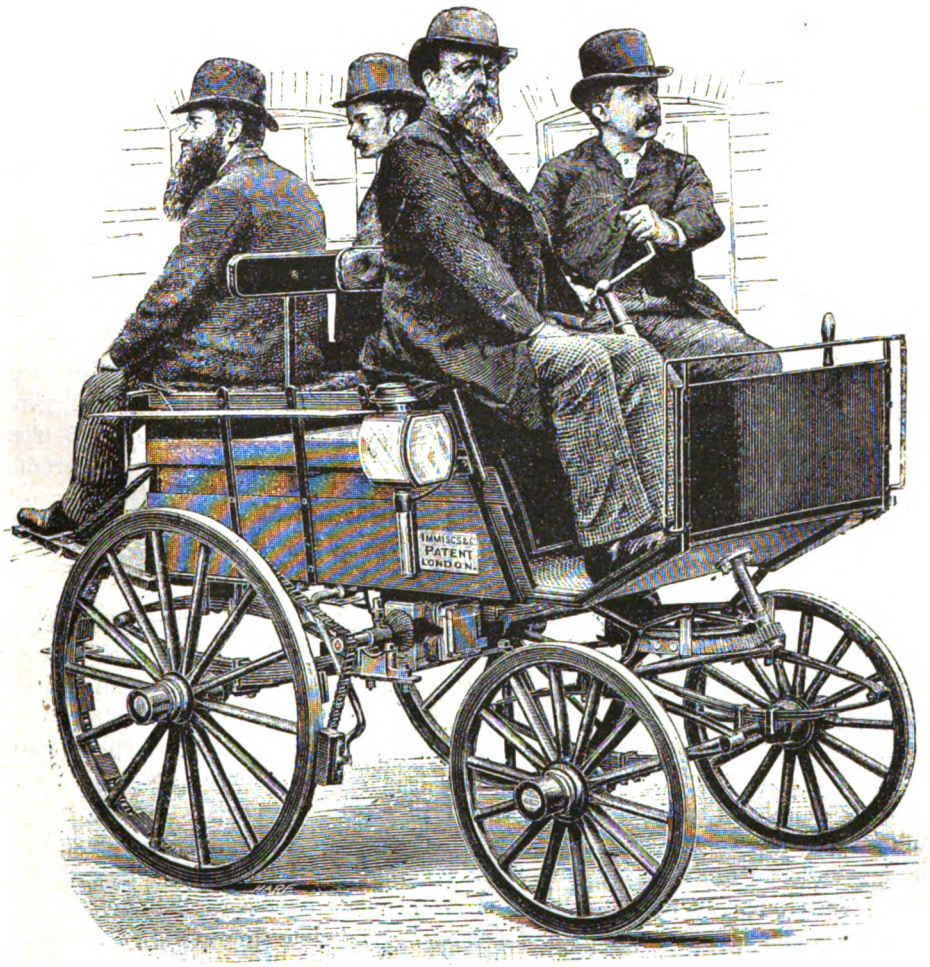
Digitized by Google

UN DOG-CAR ÉLECTRIQUE

On a fait au commencement de septembre, à Cambdentown, les essais d'un dog-car électrique construit par MM. Immisch et Cie pour S. H. le Sultan.

L'année dernière déjà, M. Volk, le promoteur du chemin de fer électrique de Brighton, a construit un dog-car à 3 roues mis en mouvement par un moteur Immisch, mais qui n'a donné que des résultats assez médiocres. Aussi la maison Immisch a dû depuis singulièrement perfectionner le système.

La voiture est exactement semblable à un dog-car à quatre roues, mais privée de ses brancards, ce qui, soit dit en passant, est peu gracieux; il est à désirer que les spécialistes trouvent de nou-



Le dog-car électrique construit par M. Immisch pour S. H. le Sultan

velles formes pour les voitures destinées à ce nouveau mode de propulsion.

Le moteur placé au centre du véhicule est du type Immisch de 1 cheval, il est actionné par un courant de 20 ampères, force E M, 48 volts. Le mouvement est donné à l'une des grandes roues par un petit pignon actionnant une chaîne de Vaucanson. Le changement de direction est obtenu par une manivelle commandant les deux roues de devant. La machine doit fournir une traite de cinq heures à la vitesse de 16 kil. 1/2; un frein est placé à proximité du pied du conducteur; l'électricité est emmagasinée dans des accumulateurs de type spécial disposés sous les sièges.

Le poids total de l'appareil est de 550 kilog., dans lequel les accumulateurs en représentent 350. Cette voiture, qui peut marcher indifféremment par l'avant ou l'arrière, a un mouvement très doux.

L. Kerjughall.

Digitized by Google

PILE ROBERT

L'avenir, en matière de piles, semble être définitivement acquis aux générateurs hydroélectriques ne fonctionnant pas à circuit ouvert. En effet, puisque le problème de l'éclairage électrique ne peut être efficacement résolu par elles, — comme l'expérience le prouve tous les jours — les piles ne sont plus appelées qu'à rendre des services, très importants sans doute, mais généralement passagers.

A chaque chose son emploi : aux dynamos, les travaux nécessitant une grande dépense d'énergie, le transport de la force, l'éclairage électrique sous toutes ses formes, l'électrolyse dans les grandes installations; aux piles, la mise en action des sonneries, des horloges électriques, des postes téléphoniques et télégraphiques, bref de tous les appareils fonctionnant d'une manière intermittente et ne réclamant que peu de force.

Ces conditions à remplir étant données, on comprend aisément pourquoi l'emploi du générateur à courant continu, fonctionnant à circuit ouvert comme à circuit fermé, n'est absolument point avantageux. La dépense de matériel étant en général à peu près proportionnelle à l'énergie produite, il s'ensuit que le possesseur d'un pareil élément doit payer les frais d'un travail dont il ne profite pas. Et cette disproportion entre le travail utile et le travail perdu peut devenir telle parfois que le premier ne soit guère que la millième partie du second. Supposons, par exemple, qu'un élément Daniell ordinaire serve au fonctionnement d'une sonnette électrique. Il faudrait un service bien actif pour que la somme des divers moments de fermeture du circuit fût équivalente à dix minutes de fonctionnement de l'appareil avec production de travail utile. Or, dix minutes sur 24 heures, cela ne fait que la 144e partie du travail produit. Ainsi donc la pile a travaillé 23 h. 50 minutes en pure perte.

Il est sans doute certains cas dans lesquels une source faible et constante d'électricité est nécessaire : dans les grands postes télégraphiques et téléphoniques, par exemple, où les piles travaillent presque sans intermittence; mais ces cas sont assez rares et l'on a généralement besoin d'un générateur toujours prêt à fonctionner, demandant peu d'entretien et ne s'usant pas durant les périodes de repos.

M. Robert est arrivé à obtenir ces desiderata en employant un oxydant énergique, le permanganate de potasse, comme substance dépolarisante et un sel d'une grande force électromotrice, le bichromate de potasse, comme excitateur. Ces deux produits sont dissous dans de l'eau pure à laquelle on ajoute du sel marin et du sel ammoniac, pour régulariser l'action. Quant à la disposition générale de l'élément, elle est analogue à celle des piles Leclanché ou Grenet : l'électrode négative consiste en une barre de zinc, l'électrode positive en un prisme de charbon; pour éviter tout faux contact, on soude à l'extrémité supérieure du pôle positif une tige de bronze portant une borne, ce qui facilite le montage.

Étant donnée la variété des produits chimiques qui entrent dans la composition de la solution excitatrice, il est très difficile de déterminer la nature des actions chimiques produisant le courant. Toutefois, comme l'expérience montre que le zinc est faiblement attaqué, puisqu'il dure très longtemps, on peut conclure à la présence de réactions complexes, ayant lieu principalement entre les diverses parties constituantes du liquide.

La force électromotrice de l'élément Robert est 1. 8 volt., la résistance 0,5 ohm. On voit donc qu'un seul couple suffit parfaitement à la marche d'une sonnerie électrique ordinaire. De plus, comme la pile ne développe ni gaz, ni vapeurs nuisibles, on peut parfaitement la placer dans n'importe quel local.

On sait que, non seulement les acides oxygénés, mais encore les oxydes faciles à décomposer, dépolarisent l'électrode conductrice en se décomposant et oxydant l'hydrogène pour former de l'eau; aussi a-t-on déjà cherché souvent à utiliser cette propriété : de là sont nées les piles Leclanché (bioxyde de manganèse), Lalande et Chaperon (oxyde de cuivre), de la Rive (peroxyde de plomb) etc., enfin la pile Robert au peroxyde de plomb donnant une dépolarisation beaucoup plus complète que celles au manganèse et ayant une force électromotrice supérieure. De la Rive avait déjà fait cette observation en 1856; mais il avait dû renoncer à l'emploi du peroxyde, comme étant un produit trop coûteux. En outre, son élément nécessitait l'emploi d'une lame de platine, ce qui augmentait encore considérablement les frais d'installation. M. Robert a repris l'idée du physicien genevois et, en éloignant les diverses causes d'insuccès, il est parvenu à créer une pile peu coûteuse et extrêmement pratique. Au lieu d'acheter le peroxyde, il le prépare lui-même, et à la place de la lame de platine, il substitue une baguette de charbon de cornue. Il obtient

Digitized by Google

le bioxyde en faisant un mélange intime de minium et de permanganate finement pulvérisés, qu'il imbibe d'acide sulfurique (ou de n'importe quel acide décomposant le permanganate, l'acide chlorhydrique, par exemple). Cet acide oxyde aussitôt l'oxyde rouge de plomb (minium Pb^3O^4) et le transforme en peroxyde (oxyde PbO^2). On continue à verser jusqu'à ce que la masse soit à moitié liquide; on la coule alors dans un moule, contenant en son centre une plaque de charbon de cornue. Elle se solidifie en quelques secondes et devient bientôt aussi dure que le charbon lui-même. C'est cette électrode ainsi formée qui sert de pôle positif et peut remplacer le charbon dans presque toutes les piles à acide. L'électrode négative est un simple bâton de zinc. Quant au liquide excitateur, comme on vient de le dire, il est, soit une solution acidulée d'acide sulfurique (produisant un courant très constant) soit encore mieux, une solution de sel marin additionnée d'un peu de bichromate de soude. Dans ce dernier cas, la force électromotrice atteint 2 volts.

Aug. Berthier.

AFFUTS-TRUCS

Il y a deux manières de protéger les bouches à feu qui coopèrent à la défense d'une place : on peut les recouvrir d'une cuirasse invulnérable, ou se contenter de les dérober aux vues, de telle sorte que l'ennemi ne puisse ni repérer leur position, ni les contrebattre.

Une cuirasse invulnérable! Beaucoup de gens se demandent si l'on pourra trouver jamais cet oiseau rare. On peut, il est vrai, construire une plaque susceptible de résister au canon le plus puissant à un moment donné; mais le lendemain, n'inventera-t-on point une bouche à feu plus puissante encore?

Dans cette lutte entre le rempart et le canon, les ouvrages fortifiés se prêtent mal aux évolutions rapides que nécessiteraient les progrès de l'artillerie. Les forteresses ont, pour caractère, la permanence. Une fois construites, on les conserve, alors qu'elles sont déjà fortement démodées. C'est là un désavantage évident sur le matériel d'artillerie dont les progrès peuvent se développer d'une manière à peu près continue.

Les tourelles, coupoles, cuirasses de tout genre, — engins considérables et coûteux qu'on ne peut modifier et remplacer tous les jours, — participent aux inconvénients de la fortification en général; les artilleurs, un peu fiers de leurs succès, un peu trop confiants dans leur puissance, prendraient volontiers une devise analogue à celle des aviateurs incorrigibles.

Quo non ascendam?

disent donc les artilleurs, eux aussi, ou plutôt :

Que ne détruirons-nous pas?

A les entendre, il n'y a plus de fortification possible, et l'on doit déjà reléguer tourelles et cuirasses au musée des antiques. A quoi bon construire des engins destinés à une destruction fatale et rapide!

Mais, cela dit, on reste en présence du problème de la défense des positions importantes, problème que l'on ne saurait résoudre par une simple constatation nihiliste. Si l'on ne veut plus de la fortification, dont on nie l'efficacité, il faut mettre quelque chose à la place, et ce quelque chose n'est point facile à trouver. Ceux qui ont une confiance illimitée dans la puissance de l'artillerie croient qu'en elle repose le salut; la prépondérance que l'attaque lui doit aujourd'hui, on peut l'effacer et rétablir l'équilibre entre l'attaque et la défense, si l'on veut bien appliquer des principes plus rationnels et plus judicieux dans l'emploi du canon.

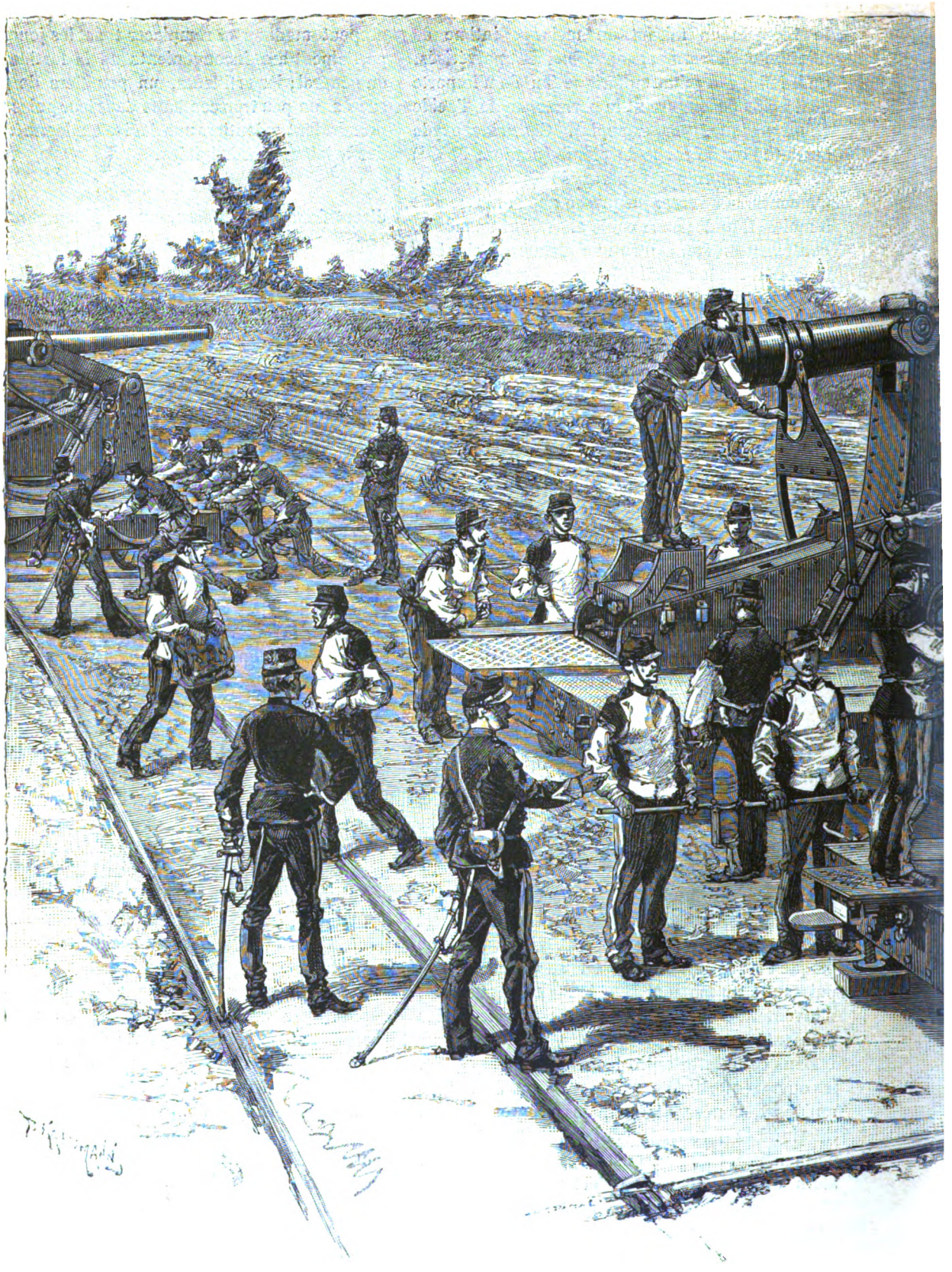
Où tout le monde est d'accord, c'est pour réclamer une mobilité complète des batteries de la défense.

Quels sont, en effet, les avantages de l'assaillant sur le défenseur?

C'est, d'abord, de l'enserrer dans un cercle flexible dont les positions sont mal déterminées; de disperser ses batteries sur ce front étendu, en des points bien dissimulés et difficilement repérés, en profitant de tous les accidents du sol et des cultures.

A ces batteries ainsi dispersées, si la défense oppose, par une funeste erreur, un matériel groupé et entassé dans des forts dont la position est irrémédiablement connue dès le temps de paix, de tous les points de l'horizon commence un tir concentrique dont chaque coup porte au milieu de ce but énorme. Il est tout naturel, au contraire, d'adopter la même tactique que l'assaillant, et de lui répondre par les mêmes moyens, en dispersant les bouches à feu, en les dissimulant autant que l'on peut; ce qui constitue pour elles une protection à quelques égards plus efficace, — et moins coûteuse, en tous cas — que les meilleures cuirasses, dont le mode de construction est

Digitized by Google



Les nouveaux affûts-trucs proposé

Digitized by Google

pour la défense des places fortes

Digitized by Google

encore sujet à discussion, dans la période de transition qu'il nous faut traverser.

Le principe de la dispersion des pièces n'est pourtant pas, comme certains voudraient le laisser croire, la négation complète de toute fortification. Une ligne de batteries, si forte qu'elle soit par son feu, exigera toujours des points d'appui que des forts ou des ouvrages quelconques pourront seuls lui donner. Mais nous ne voulons pas examiner en ce moment comment il sera possible de constituer ces ouvrages. Nous voulons seulement dire rapidement ce que l'on propose, à l'effet d'augmenter encore la puissance des batteries, tout en leur assurant une protection plus grande que par le passé. Ces avantages sont le fruit de la mobilité qu'on prétend donner aux grosses pièces de siège aussi bien qu'aux canons de campagne. Changer de place pour mieux atteindre un but défini, se dérober au feu de l'ennemi quand il parvient à régler son tir, voilà les inappréciables résultats de la mobilité.

Les novateurs qui s'en font les protagonistes, n'en sont pas pour cela les inventeurs. Il y a beau temps qu'un brillant tacticien du XVIII^e^ siècle, le comte de Guibert, rompant des lances contre cette fortification, qu'à l'occasion l'on décriait de son temps déjà, s'attirait les vertes réponses d'un des meilleurs ingénieurs qu'ait formés l'École de Mézières, le général d'Arçon. Mais tout en défendant les places fortes des injustes reproches dont on les accablait, d'Arçon, le premier, posait les principes de défense mobile que l'on préconise si vivement aujourd'hui, après que Meusnier à Mayence et Denfert à Belfort, en ont fait de si convainquantes démonstrations.

Comme son contradicteur, il préconisait la mobilité; mais il ne la voulait pas seulement pour les troupes et la réclamait de la fortification même qu'il voulait plier aux besoins changeants du moment, en la rendant éminemment souple et modifiable (1).

Pour assurer aux plus gros canons des places fortes une mobilité extrême, quelques ingénieurs ont proposé de monter leurs affûts sur des trucs susceptibles de se déplacer eux-mêmes le long d'une voie ferrée formant ceinture autour de la place. Il suffirait de couvrir cette voie au moyen d'un parapet de hauteur suffisante, pour dérober complètement le matériel aux vues de l'ennemi.

Près des positions favorables au tir, des croisées de voies à angle droit sur le réseau principal permettraient de rapprocher les pièces du parapet, en laissant la circulation libre par derrière elles. Afin de pouvoir se déplacer à volonté sur les deux voies orthogonales sans être obligé d'interposer des plaques tournantes, le châssis du truc repose sur quatre paires de roues, deux à deux dans des directions perpendiculaires. On peut du reste les mettre en prise ou les dégager par le jeu de simples verrins qui les abaissent ou les relèvent légèrement. Dans la position de tir, on augmente la stabilité en faisant porter le truc sur des jambes de force.

Un truc de cette espèce, construit à Saint-Chamond, pèse 18 tonnes. En y ajoutant le poids de la pièce et de son affût, on a une charge totale n'excédant pas le poids d'un lourd wagon que quelques hommes d'équipe suffisent à faire mouvoir. Il est donc inutile de chercher un mode de propulsion plus compliqué.

Le complément naturel de cet appareil est l'emploi d'un affût à éclipse, permettant d'abaisser la pièce en dessous de la crête du parapet, de telle sorte qu'elle ne se montre et ne se trouve en vue que pendant le très court instant où elle doit tirer.

Le dessin que nous reproduisons nous dispense d'une longue description de cet engin que l'on y voit dans ses deux positions. C'est l'effort de recul qui produit l'éclipse, par la déformation d'un solide parallélogramme articulé: mais cette force serait encore trop considérable pour la laisser s'exercer sans atténuation : on la limite, ou plutôt on l'emmagasine en la faisant servir à comprimer des ressorts Belleville, ou de l'air dans un cylindre; cette accumulation d'énergie n'est point inutile, et on la retrouve lorsqu'il s'agit de relever la pièce et de la remettre en batterie; il suffit alors de laisser se détendre l'air ou les ressorts.

Sur notre gravure, on voit au second plan une pièce relevée qu'on pointe directement sur le but. On peut encore éviter de laisser ainsi le canon en vue pendant cette opération; on sait, en effet, que l'artillerie se familiarise de plus en plus avec le pointage indirect, qui permet de tirer sur un but invisible et dont on devra user très largement à l'avenir.

La question du transport des grosses pièces sur les voies ferrées, tant pour les grandes distances que sur les lignes de ceinture des places fortes, est la préoccupation actuelle des hautes sphères militaires. Le ministre de la guerre, après avoir été visiter à Toul le curieux matériel du capitaine Péchot pour le transport des gros poids indivisibles de l'artillerie, est allé dernièrement

(1) De Rochas, *Vie de d'Arçon*.

Digitized by Google

à Bourges où des affûts-trucs étaient en expérience. Ces engins nouveaux, dus au colonel Peigné, ont donné les meilleurs résultats et prouvent surabondamment qu'au point de vue du matériel, nous ne nous laissons devancer par personne.

C'est un résultat qu'il est bon de constater, tout en restant, pour les détails de cette organisation, dans une patriotique réserve.

G. Béthuys.

DISCOURS

PRONONCÉ PAR M. CORNU, DÉLÉGUÉ DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, A L'INAUGURATION DE LA

STATUE D'AMPÈRE

Il est dans l'histoire des sciences des noms dont l'éclat va grandissant avec les années à mesure que les générations comprennent davantage la grandeur et la fécondité des œuvres auxquelles ces noms sont attachés.

André-Marie Ampère est de ceux-là.

Né à Lyon, le 22 janvier 1775, votre illustre compatriote montra de bonne heure une intelligence merveilleuse jointe à une prodigieuse mémoire ; il apprit tout de lui-même.

Son père, qui devait périr victime des passions sanguinaires de l'époque, témoin de son ardeur pour l'étude, empressé à la satisfaire, avait deviné son génie : « Quant à mon fils, il n'y a rien que je n'attende de lui », écrivait-il, la veille de sa mort, dans ses derniers adieux à sa femme, le 23 novembre 1793.

L'avenir justifia cette clairvoyance paternelle. C'est vers les mathématiques transcendantes qu'Ampère tourna d'abord sa vive intelligence. Son premier travail : *Considérations sur la théorie mathématique du jeu,* qui renferme la solution d'un problème difficile de calcul des probabilités, porte déjà l'empreinte d'un esprit vigoureux et profond. C'est pourtant au milieu des préoccupations les plus douloureuses d'avenir et de famille qu'il le composa, à Bourg, à l'École centrale du département de l'Ain, où il fut professeur de physique et de chimie en 1802 et 1803.

Ce premier mémoire attira vivement l'attention de Delambre, chargé avec Villar de recruter le personnel enseignant des lycées qu'on allait créer : un second travail : *Sur l'application du calcul des variations à la mécanique,* composé bientôt après, acheva de lui conquérir la protection de Delambre et le fit sortir de la situation pénible où il vivait à Bourg. On le nomma professeur de mathématiques au lycée de Lyon.

Ampère était au comble de ses vœux ; il pouvait revenir auprès de son jeune enfant, Jean-Jacques, qui devait être plus tard le spirituel académicien, et de sa femme dont la santé déclinait chaque jour.

Il revint donc plein d'espérance, mais son bonheur ne fut pas de longue durée : la mort lui ravit celle qu'il chérissait tant et le plongea dans un désespoir profond.

Le séjour de Lyon, qu'il avait si ardemment désiré, lui devint insupportable : il voulut le quitter pour fuir de tristes souvenirs et chercher ailleurs l'aliment d'une imagination ardente et toujours inquiète.

Heureusement, ses protecteurs, Lalande, Delambre et Laplace, le firent appeler à Paris comme répétiteur d'analyse à l'École polytechnique. Là, partageant son temps entre les philosophes et les mathématiciens, il reprit goût peu à peu à ses travaux et conquit bientôt l'estime du monde savant par la profondeur de ses vues, la richesse et la variété de ses conceptions.

Dès 1808, il fut nommé inspecteur général de l'Université et, en 1809, professeur à l'École polytechnique du cours d'analyse et de mécanique, dont il avait exercé souvent la suppléance.

Enfin l'Académie des sciences l'appela dans son sein, le 28 novembre 1814, comme membre de la section de géométrie.

De nouveaux mémoires, concernant les questions les plus élevées des mathématiques, en particulier l'*Intégration des équations aux dérivées partielles* (1816), le portèrent au premier rang parmi les plus grands géomètres ; mais ces beaux travaux n'étaient que le prélude de découvertes plus importantes : de grand géomètre il devint physicien plus grand encore et c'est à ce titre que la postérité entoure son nom d'une brillante auréole.

Dans les premiers jours du mois de septembre 1820, l'Académie des Sciences apprenait le fait le plus curieux qu'on eût découvert en électricité depuis les travaux de Galvani et de Volta ; un physicien danois, Œrstedt, avait trouvé que le fil conjonctif des pôles d'une pile voltaïque agissait sur l'aiguille aimantée ; l'action, il est vrai, paraissait bizarre, et le savant danois avait un peu obscurci la netteté de l'expérience par les explications singulières qu'il tenait à y mêler.

Quelques jours après, Ampère vient compléter cette belle découverte en précisant toutes les conditions de l'expérience : le premier, il définit le *courant électrique,* lui donne une direction, le personnifie et résume le phénomène en une règle justement célèbre ; le *pôle austral est dévié à la gauche du courant ;* l'électro-magnétisme était constitué. Mais ce n'est pas tout : avec une rare perspicacité, Ampère signale dans ces mouvements de l'aiguille

Digitized by Google

d'Œrsted la solution d'un grand problème, entrevue si souvent depuis près d'un siècle par les physiciens de tous pays; ces mouvements de l'aiguille sont des signaux pouvant représenter des lettres et le fil conjonctif prolongé doit les transmettre instantanément à toute distance : la télégraphie électrique est définitivement inventée.

Désormais, Ampère applique toute la puissance de son esprit à l'étude de l'électro-magnétisme : à chaque séance de l'Académie il apporte des découvertes nouvelles : la sagacité du physicien n'a d'égale que sa fécondité.

Coup sur coup, il annonce la réciprocité de l'action des aimants sur les courants, la direction d'un courant mobile par le magnétisme terrestre, l'action réciproque des courants, créant ainsi une nouvelle branche de science, l'*électro-dynamique*, et finalement l'identification des courants et des aimants.

Ce fut, en quelques semaines, une véritable révolution dans la physique : le magnétisme, qu'on s'efforçait de séparer de l'électricité, cessait d'être un agent distinct : les propriétés magnétiques, singulier apanage du fer et de l'acier, devenaient un phénomène général commun aux conducteurs de toute nature. Ampère découvre en même temps la forme à donner à ces conducteurs pour reproduire le plus fidèlement possible les propriétés des aimants : c'est le cylindre électro-dynamique, ou solénoïde qu'on réalise en pliant un fil métallique en hélice à spires serrées; traversée par un courant, l'hélice présente à ses deux extrémités des pôles de noms contraires; suspendue librement, elle marque le nord comme une boussole, et tant que le courant l'anime, rien ne la distingue d'un véritable aimant.

Il ne restait plus qu'un pas à faire pour arriver à l'organe électrique, dont l'invention aura les conséquences les plus extraordinaires dans la science et l'industrie.

Ce grand pas, Ampère et Arago le franchirent dans l'expérience mémorable où les deux illustres amis eurent l'idée d'introduire un barreau de fer doux dans l'hélice électro-dynamique. L'électro-aimant était inventé !

Nulle invention, depuis celle de l'imprimerie, n'eut plus d'influence dans le monde que celle de l'électro-aimant; c'est lui l'organe essentiel de toutes les applications électriques, c'est par lui que tous les progrès ont été accomplis.

Si l'électricité est la messagère rapide et fidèle de la société moderne, si cet agent mystérieux rend les services les plus extraordinaires et les plus variés par le télégraphe, le téléphone, par ces machines puissantes qui semblent avoir enchaîné la foudre; si d'un bout du monde à l'autre nous pouvons transmettre la pensée, la parole même, ainsi que la lumière et la force, c'est à l'électro-aimant, c'est, en définitive, au solénoïde d'Ampère que nous le devons, car il est là, partout où s'accomplit l'un de ces prodiges !

Voilà les riches moissons que le génie de votre compatriote nous a permis de recueillir; mais son œuvre ne s'est pas bornée à préparer ces applications dont nos générations sont si friandes; dans des régions plus élevées, moins accessibles aux regards de la foule, dans le domaine des lois mathématiques qui président aux phénomènes, Ampère a semé le germe de richesses plus grandes encore et que l'avenir fait lentement fructifier; il a, par un effort inouï de puissance et de sagacité, arraché à la nature un de ses plus difficiles secrets en découvrant la loi élémentaire qui régit toutes les actions mécaniques produites par l'électricité.

Lorsque Arago, voulant peindre l'admiration qu'il ressentait pour l'œuvre de son ami, s'écriait devant l'Académie des sciences : « On dit les lois de Kepler, on dira les lois d'Ampère », il entrevoyait le jugement de la postérité.

Mais le témoignage suprême d'admiration lui est venu de l'étranger, de la patrie de Davy et de Faraday; un illustre savant anglais, Maxwell, a osé dire : Ampère est le Newton de l'électricité !

Le nom de notre grand physicien méritait donc à tous égards de devenir populaire; il l'est devenu, en effet, depuis le jour où, par un hommage délicat à la mémoire des grands hommes qui ont le plus contribué au progrès de la science électrique, Volta, Ohm, Ampère, Faraday, Coulomb, les électriciens de tous pays, réunis en Congrès, ont décidé que ces noms serviraient à désigner les unités diverses; et depuis, dans le monde entier, le nom d'Ampère, synonyme d'unité de courant, est prononcé par des milliers de bouches dans les laboratoires des savants et jusque dans les plus modestes ateliers.

Après l'exposé de ces admirables découvertes, que dire de ces travaux, relégués au second plan dans l'œuvre d'Ampère, mais dont chacun eût suffi à immortaliser un nom ?

Doit-on oublier que la première machine d'induction à courant continu a été construite par Pixii en 1832, sous la direction d'Ampère, qui venait d'exposer dans son cours du Collège de France la mémorable découverte de Faraday ? Peut-on ne pas rappeler que la chimie lui doit l'une de ses conceptions les plus fécondes, cette grande loi des volumes gazeux sur laquelle l'école atomique a fondé la chimie moderne ? Enfin, serait-il juste de laisser dans l'ombre ses mémoires d'histoire naturelle, ses travaux sur la philosophie des sciences et sa classification des connaissances humaines ? Qu'il suffise ici d'avoir nommé ces nouveaux titres à l'admiration des hommes et qu'il soit permis de proclamer que, tour à tour géomètre, physicien, chimiste, naturaliste, philosophe, Ampère a laissé une trace immortelle partout où il a appliqué les efforts de son puissant esprit.

Ce profond penseur, ce génie universel, le plus souvent absorbé dans ses méditations et planant si haut au-dessus des misères terrestres, aurait eu le

Digitized by Google

droit de porter avec orgueil l'éclat de son immense savoir et la gloire de ses découvertes incomparables; il fut au contraire modeste, timide jusqu'à la gaucherie, bon et affectueux comme les âmes simples, et, comme elles, subit toutes les vicissitudes humaines.

Après la mort affreuse de son père, qui plongea sa jeunesse dans un désespoir où sa belle intelligence parut sombrer un instant, il revint peu à peu à la vie pour s'épanouir bientôt dans des rêves de poésie et de tendresse. Lui-même a tracé jour par jour, sur des pages à demi couvertes d'algèbre, le récit naïf des émotions de son cœur de vingt ans, idylle charmante couronnée en août 1799 par son mariage avec Mlle Julie Carron.

Le même charme de tendresse et de dévouement se retrouve dans les lettres qu'il écrivait à sa femme presque mourante et restée à Lyon avec son fils Jean-Jacques.

Le cœur se serre à la lecture de ces pages touchantes en voyant celui qui devait être le grand Ampère obligé de s'exiler à Bourg et de consumer misérablement les plus belles années de sa jeunesse pour gagner le pain quotidien de deux êtres chéris; après cette douloureuse épreuve, quand le bonheur semblait lui sourire, survint, en juillet 1803, la mort de celle qu'il avait tant aimée; puis une nostalgie profonde, après son départ de Lyon; les déchirements d'une seconde union dans laquelle il avait été engagé en 1807; les angoisses d'une âme ardente, passionnée pour l'absolu, cherchant tour à tour dans la théologie et la métaphysique un repos qui le fuyait sans cesse. Enfin, à toutes ces inquiétudes s'ajouta celle d'une santé altérée; un séjour de quelques mois dans le Midi parut lui rendre les forces, mais ce fut pour peu d'années; il reprit, non sans de lugubres pressentiments, ses tournées d'inspection générale et s'éteignit à Marseille le 10 juin 1836.

En rapprochant l'œuvre d'Ampère du triste tableau de sa vie intime, on se demande comment tant d'admirables travaux ont été accomplis et quelle force d'âme il a fallu à ce prodigieux génie pour pouvoir, malgré les amertumes dont il fut abreuvé, élever si haut ses pensées dans les régions sereines de la science (1).

Permettez-moi, au nom de l'Académie des sciences, que vous avez bien voulu convier à ces fêtes pour rendre hommage à la mémoire du grand physicien lyonnais, de féliciter le corps municipal et la ville de Lyon de leur heureuse inspiration et d'applaudir aux sentiments qui ont présidé à l'organisation de cette solennité.

Vous avez compris sans doute, messieurs, qu'après avoir répandu à pleines mains les bienfaits de l'instruction populaire, qu'après avoir élevé et doté ces belles institutions d'enseignement supérieur qui sont l'honneur de votre cité, il restait encore quelque chose à faire.

Il restait, pour couronner votre œuvre, à élever les regards de vos concitoyens vers cet idéal de science et de désintéressement que personnifie si bien votre illustre compatriote, de proposer comme modèle à vos fils cette puissante et généreuse nature, d'exalter sa mémoire et de perpétuer par un monument digne de lui le souvenir de ses admirables découvertes.

En élevant une statue à André-Marie Ampère, l'un de ses plus glorieux enfants, la ville de Lyon, déjà au premier rang par l'intelligence et le travail, donne le plus beau témoignage de ses aspirations généreuses et montre quel prix elle attache à la part qui lui appartient dans le patrimoine de nos gloires nationales.

(1) Chacun le savait autour de l'orateur, et se le disait certainement tout bas; c'est qu'il avait, après des années de doute et de lutte, retrouvé la plénitude et la simplicité de la foi et de la pratique catholique. La méthode scientifique comme la vérité historique, qui imposent l'une et l'autre de dire toute la vérité, ne permettaient pas de passer sous silence un fait d'une pareille importance. Aussi s'étonne-t-on qu'un homme de la valeur de M. Cornu n'ait pas osé le rappeler et ajouter ce trait essentiel à son magistral résumé de la vie et de l'œuvre d'Ampère.

La R.

LES BASES DE LA MORALE

OU LA SYNTHÈSE DE LA MORALE ET DU DROIT (1)

II

La religion rappelle avant tout les droits de Dieu. La révolution met toujours en avant les droits de l'homme. Ces deux choses sont-elles donc irréconciliables et faut-il, en tenant pour Dieu, sacrifier l'homme? Non, car c'est précisément le droit de Dieu qui est la source de tous les autres.

« Le droit est divin, a très bien dit M. Lucien Brun (2), et on ne sait rien du droit si on ne sait rien de Dieu. » C'est le mot de l'Écriture: *Vani sunt omnes homines in quibus non subest scientia Dei* (Prov. XIII). Ils sont légers et inconséquents, tous ceux qui ne mettent pas Dieu à la base des choses.

C'est dans le même sens qu'Ulpien a dit: « *Jurisprudentia est divinarum et humanarum rerum notitia.* La science du droit est la science des choses divines et humaines; » et Jouffroy: « La religion pénètre tout, jusqu'au droit naturel, jusque dans la politique, jusque dans le droit des gens. Ces sciences, en effet, dérivent de la morale, et la morale n'est claire, n'est

(1) Suite, voir page 353.

(2) Introduction à l'*Étude du droit*, 2e édit. Lecoffre.

Digitized by Google

complète, que dans son alliance avec la religion. » Les philosophes rationalistes et positivistes ont voulu à tout prix sécullariser la morale et le droit : ils n'ont abouti qu'à les bouleverser et à les détruire.

La religion est la grande tutrice des droits de l'homme, parce que seule elle en présente la synthèse complète, parce que seule elle les explique suffisamment et les sauvegarde efficacement, en leur donnant une base rationnelle et inébranlable.

Quelle est cette base ?

Le droit est le pouvoir inviolable de faire une chose ou d'user d'une chose. Or, rigoureusement, Dieu seul a des droits indépendants et absolus. Vis-à-vis de lui, l'homme n'a d'abord que des devoirs et, s'il a des droits, ce ne peut être que comme conséquence de ses devoirs, et par délégation de la volonté divine.

En effet, Dieu seul est par essence. « Je suis celui qui suis. » Tandis que l'homme, par nature, par lui-même, n'est pas. S'il devait se définir par opposition à Dieu, il devrait dire : Je suis celui qui (par moi-même) ne suis pas. S'il est, c'est par Dieu.

Si Dieu crée tout, conserve tout, il est le maître de tout. Il a donc droit sur tout. Puisque Dieu a droit sur tout, il s'ensuit nécessairement que je n'ai, que je ne puis avoir droit sur rien, sinon dépendamment de lui. Mon droit, pour être valable, ne peut être qu'une participation du sien qui est primordial absolu. Son titre à lui, c'est la création, c'est sa qualité d'auteur. Mon titre à moi ne peut être que sa volonté et une investiture en règle de par son autorité souveraine.

Avant que je puisse faire valoir mes prétentions, je rencontre nécessairement un droit supérieur, celui de Dieu. Avant moi, Dieu crée tout, conserve tout et possède tout en maître. Pour que je puisse à mon tour posséder et user en maître, il me faut un titre conféré par celui qui est propriétaire-né. Il faut que Dieu me dise : Use de ces choses, je t'en accorde l'usufruit.

Dieu l'a-t-il fait ? Oui, car il m'en a imposé l'emploi. Comment cela ? En m'ordonnant la tendance à ma destinée, il m'oblige à user de certains moyens ; en me commandant cet usage, il veut qu'il devienne aux autres inviolable et sacré. Or, la liberté inviolable d'user d'une chose, c'est le droit.

Ainsi, au fond de toutes choses, un grand droit pour Dieu et un grand devoir pour l'homme : tendre au but de sa vie, observer l'ordre de la nature ; et c'est de ce grand devoir que naissent pour l'homme tous ses droits, c'est-à-dire les différents pouvoirs indépendants et inviolables de faire certaines choses et d'user de certaines choses.

Cela ressort clairement de l'analyse succincte des principaux devoirs que suppose la tendance à notre destinée.

Dès que l'homme prend possession de lui-même, il entend ce cri de la raison : Marche vers ta destinée en faisant le bien, et fais le bien en observant l'ordre.

Cet ordre se manifeste à lui par les rapports essentiels des êtres. Il est évident que les rapports avec Dieu dominent tout. Or, Dieu est pour lui cause suprême, vérité suprême et bien suprême. Reconnaître Dieu comme cause suprême par l'adoration, comme vérité suprême par la foi à sa parole dès qu'elle lui est connue, comme bien suprême par l'amour, constitue le devoir essentiel de l'homme. Marche vers Dieu et conquiers-le par le développement libre de tes facultés, voilà le premier précepte.

Le droit et la dignité sacrée de la vie humaine à tous ses degrés, l'indépendance nécessaire dans la tendance au but suprême, la légitimité et la liberté naturelle de la vie religieuse, en sont les corollaires immédiats.

La nécessité pour l'homme de se nourrir et de se développer par les ressources extérieures crée le droit du travail et de la propriété. En disant à l'homme : travaille, la Providence lui dit équivalemment : possède ; car travailler, pour l'être intelligent et indépendant, c'est travailler avec prévision et en assurant le lendemain contre tout empiétement. En lui disant : possède librement, elle lui dit : possède d'une manière permanente.

L'association de l'homme avec l'homme dans la tendance au but, la mise en commun des efforts et des ressources soit matérielles, soit morales, est la conséquence forcée, inévitable de l'intelligence et de la liberté.

La prétention qu'ont certains États de faire relever d'eux le droit d'association est une tyrannie ; c'est la main mise sur les plus belles facultés de l'homme et sur leur développement naturel.

La tendance libre et progressive de l'homme vers sa destinée suffit donc à fonder tous les droits individuels. La même raison qui a créé mon droit, la tendance à mon but, crée et garde celui des autres. Pourquoi cela ? Parce que, d'abord, je ne puis pas vouloir sérieusement ma destinée et les moyens qui y mènent, si j'entrave la marche de ceux qui ont pour y tendre les mêmes motifs et par conséquent les mêmes droits que moi ; parce que, en second lieu, en empiétant ainsi sur le droit d'autrui, je trouble l'ordre, et alors inévitablement je rencontre Dieu, auteur de cet ordre, qui le défend et le venge.

On dit : « Mon droit engendre dans les autres le devoir de le respecter (1). » — Pur verbiage que tout tout cela ! D'abord, sans l'idée de Dieu il n'y a pas de droit : il n'y a que des faits, une liberté, l'usage d'une chose, mais qui n'ont rien d'inviolable ; en second lieu, mon droit *suppose* dans les autres le devoir de le respecter, il ne l'engendre pas. Par lui-même l'homme ne peut rien imposer à l'homme ; il n'y a que Dieu qui puisse créer un respect nécessaire, une inviolabilité.

On dit encore : « Ma liberté crée le droit ; le principe des droits, c'est la liberté. » (J.-J. Rousseau.) — Ma liberté enfante dans les autres l'obligation de la

(1) Cf. Jules Simon, *le Devoir, la Liberté*.

Digitized by Google

sauvegarder. Comment cela ? C'est ce qu'on ne voit pas. Le droit est un pouvoir inviolable d'user d'une chose ou d'agir; la liberté est le pouvoir de faire ou de ne pas faire une chose. Comment un pouvoir indéterminé peut-il par lui-même constituer un pouvoir inviolable, une inviolabilité? Je puis être un criminel ou un saint ; cette capacité constitue-t-elle un droit?

Le pouvoir de choisir peut s'exercer en dépit des protestations de la raison ; comment le pouvoir d'agir à l'encontre de la raison peut-il constituer un droit ? La liberté peut s'exercer en tout ; aurons-nous pour cela droit à tout ? Toutes les libertés étant capables d'aller en sens contraire, toutes, si elles ne sont maintenues par un principe supérieur, entreront en lutte. Ce sera un combat sans trêve ni merci, où les plus faibles périront. Que deviendra leur droit? Le droit sera la force. Ainsi l'idée que l'école rationaliste se fait du droit est la mort du droit.

Mais terminons la revue de nos droits.

La vie humaine ne se développe et ne se perpétue d'une manière normale que par la famille. Le Créateur, en adoptant cette économie des choses, voulait que l'homme acheminât ses enfants sur la voie de leur destinée. C'était vouloir la famille avec son unité et son indissolubilité, avec son autorité et avec son indépendance absolue de toute ingérence étrangère et gouvernementale dans l'enseignement et dans l'éducation.

Tous s'accordent à dire que la société est nécessaire à l'homme, soit pour sauvegarder ses droits, soit pour lui donner son développement normal. Pour se passer de société, dit Aristote, il faut être plus qu'un homme ou moins qu'un homme. La société, nécessaire à la nature humaine, a donc la même origine que cette nature, et l'autorité, âme de cette société, est comme la société elle-même, de droit divin.

Il le faut bien pour qu'elle puisse s'imposer à ses sujets ; car, enfin, l'homme ne peut pas commander à l'homme, ni l'obliger. On ne résout pas la question en disant que ceux qui gouvernent reçoivent l'autorité du peuple : le peuple ne peut donner ce qu'il n'a pas. De deux choses l'une : ou Dieu marque ceux qui commandent légitimement d'un signe divin qui permette à leur sujets de courber le front sans bassesse, ou il faut dire qu'il n'y a à mener les peuples que la force brutale. C'est faire des hommes un troupeau, pour avoir le plaisir d'élaguer Dieu, et c'est après tout laisser le problème sans solution.

Ainsi donc, dans tout l'ordre moral et social, il y a une clé de voûte vers laquelle tout converge : la destinée de l'homme, et le dernier mot de cette destinée, c'est Dieu. A la base de tout ce qui fait la vie morale, de ce qui sépare le bien du mal, comme de tout ce qui fait le prix, l'honneur et le charme de la vie, je rencontre toujours la même pierre fondamentale, Dieu, Dieu toujours. Au sommet de toutes choses, alors que je cherche le point de tendance et d'arrivée, je trouve que tout gravite et m'entraîne vers Dieu.

Effacez et laissez seulement s'obscurcir ce grand principe de la destinée, aussitôt tout l'ordre moral et social entre dans une effroyable confusion. Comment prévenir les malentendus, les conflits, les contradictions, les empiétements, quand on a perdu la mesure qui fonde et définit les droits, qui assigne à chacun sa raison d'être et par là même sa sphère ?

Le même principe qui fonde les droits les subordonne et les limite, qu'il s'agisse des individus entre eux ou de l'État vis-à-vis des sujets.

Dire le but de l'État, dans l'économie des moyens qui nous aident à atteindre notre destinée, c'est dire la borne de son pouvoir, comme pour l'individu la mesure de ses droits, c'est son devoir. L'État n'est légitime et armé d'un pouvoir qui lie que parce qu'il a la mission, le devoir d'organiser, de sauvegarder les droits et de développer les facultés naturelles des individus et des familles.

Ce devoir lui confère des droits particuliers que les sujets doivent reconnaître, mais à condition que tous les droits, tous les organismes, toutes les institutions qui existent de fait ou de droit avant l'État, l'individu avec sa liberté et sa propriété, la famille avec son indépendance, les associations avec leurs développements naturels, à condition, dis-je, que tout cela soit protégé, garanti, développé et non englouti ou tyrannisé par lui ; à condition, en un mot, que l'État soit fait pour les sujets, et non les sujets pour l'État.

L'État agirait au rebours de ce qu'il doit, si, suivant certaines théories que nous entendons préconiser autour de nous, il légiférait sans tenir compte de toutes ces existences, de tous ces organismes, de tous ces intérêts, de tous ces droits qui existent avant lui et sans lui.

Nous ne pouvons pas admettre le pouvoir de cet État, création monstrueuse du libéralisme antichrétien, qui ne tient compte ni des droits qui ne relèvent pas de lui, ni des intérêts différents du sien, ni de l'histoire, ni de l'avenir, et qui se croit tout permis, parce qu'il se croit la source de tout.

De fait, l'État n'est la source de rien, car il ne crée rien, ni l'homme, ni sa liberté, ni sa propriété, ni la famille, ni les associations honnêtes, qui sont toutes, de plein droit, fruits de la liberté naturelle d'association pour le bien, dont l'État lui-même est une application. L'État n'est donc le maître de rien, mais le protecteur de tous et de tout.

Ni l'individu, ni la famille, ni les associations, expansion naturelle du travail libre, ne sont faits pour lui ou constitués par lui, car c'est lui au contraire qui est fait pour les protéger. De quelque façon que nous envisagions les choses, nous voyons l'homme d'abord, avec sa destinée, avec ses droits, avec la dignité et la liberté de sa personne et de sa vie; la famille d'abord, les activités libres de l'huma-

Digitized by Google

nité isolées ou associées d'abord, et l'État ensuite; et, par conséquent, les droits de l'homme, de la famille et des associations libres d'abord, puis ceux de l'État, et, puisqu'il ne peut y avoir lutte entre deux droits, les premiers-nés servant à mesurer et à régler les autres.

Certes l'État serait une étrange mystification, si, au lieu d'être le garant de nos droits, il en devenait le suprême péril; et la société serait la plus effroyable des déceptions et le pire des fléaux si l'homme ne pouvait y entrer qu'en se dépouillant de ses droits, dont il est venu lui demander la consécration et la protection; s'il ne pouvait devenir citoyen qu'en devenant moins homme, moins libre, moins propriétaire et même moins père que ne l'a fait la nature; s'il ne pouvait enfin acheter un peu de sécurité et de paix qu'en livrant à l'État la clé de sa maison et l'âme de son enfant. L'État d'ailleurs ferait lui-même un calcul désastreux, puisqu'il se suiciderait en sapant le principe qui le porte, je veux dire ces droits dont il a la garde et qui sont toute sa raison d'être.

Partout où le principe supérieur et divin que fonde la genèse des droits est méconnu ou simplement obscurci, le désordre apparaît dans les notions fondamentales et les droits les plus essentiels sont en péril: ni la liberté, ni la propriété ne sont plus assurées, et l'on voit régner dans les meilleurs esprits une confusion d'idées qui épouvante.

Il n'y a pour s'en convaincre qu'à se rappeler les attentats contre la liberté et contre la propriété dont nous avons été témoins depuis vingt ans. « Allez, dit éloquemment M. Lucien Brun, lire ce que vaut le droit sans garantie supérieure, sur les murs de Rome, ou en France sur la porte scellée des chapelles ou des monastères, dont les propriétaires n'ont gardé du droit commun que le droit de payer l'impôt; lisez-le dans les discours et dans des projets de loi dont l'audace n'étonne plus, tant on y est habitue. »

Est-ce que la question de la propriété foncière n'est pas agitée d'une manière inquiétante dans tous les États travaillés de l'esprit révolutionnaire ?

Est-ce que vous n'entendez pas Georges s'écrier aux États-Unis que l'individu ne peut avoir le droit de posséder le sol ?

Est-ce que la loi du divorce n'est pas avant tout un empiétement de l'État sur un domaine réservé, où il ne peut rien ?

Est-ce que certain parti ne voudrait pas faire prévaloir en France des systèmes d'impôts qui ne seraient qu'une confiscation déguisée ?

Est-ce que le projet de loi sur les associations déposé actuellement sur le bureau de la Chambre ne témoigne pas du mépris que des hommes qui se disent libéraux font des libertés les plus sacrées ?

Est-ce que le mouvement des idées et des coutumes en ce siècle ne tend pas à fausser le rôle de l'État, à lui remettre tout entre les mains, à faire de lui un insupportable despote qui se mêle de tout et pénètre partout, qui paralyse et étouffe toute initiative privée?

Ah! soyez-en bien convaincus, il n'y a qu'un choix à faire: ou Dieu source et arbitre du droit, ou l'État. On repousse la garantie de Dieu, on aura celle de l'État, mais de l'État retourné contre son but, de l'État oppresseur des droits dont la tutelle est la seule raison qui puisse expliquer et légitimer son pouvoir.

Dans ce travail, resserré comme nous l'étions en d'étroites limites, nous avons dû nous contenter de résumer à grands traits la synthèse de la morale et du droit. Ce n'est qu'une ébauche, mais elle suffit pour répondre aux reproches des gens qui nous accusent sans nous lire, comme M. Fouillée qui dit (1) que « notre philosophie du droit s'appuie sur la révélation. » Nous demandons qu'on nous montre quelque chose de plus sévèrement rationel, de plus scientifique que cette synthèse.

Nous ajoutons que cette synthèse, nous seuls pouvons la faire, et ce n'est certes pas un symptôme indifférent de vérité et de logique. Oui, nous seuls, les croyants, les catholiques, nous avons une véritable philosophie de la morale et du droit, nous seuls pouvons leur assigner des bases scientifiques et indiscutables. Au milieu d'une effroyable anarchie d'idées et de mots, nous seuls pouvons comprendre et goûter cette parole de Notre-Seigneur: *Veritas liberabit vos.*

J. Forbes.

LES MACHINES A DÉCORTIQUER

LA RAMIE

Nous avons parlé, dans notre article sur la Ramie, de l'importance qu'il y aurait pour le cultivateur à posséder une machine à décortiquer, faisant un bon travail dans le laps de temps le plus court possible et ayant en même temps les qualités voulues de solidité, de simplicité de mécanisme et de bon marché. Toutes ces choses réunies ne sont peut-être pas faciles à trouver, mais enfin là est le nœud de la question, car tant que ce problème ne sera pas résolu, la culture de la Ramie ne pourra être l'apanage que de la grande ou tout au plus de la moyenne propriété; les petits cultivateurs reculeront devant une dépense trop forte.

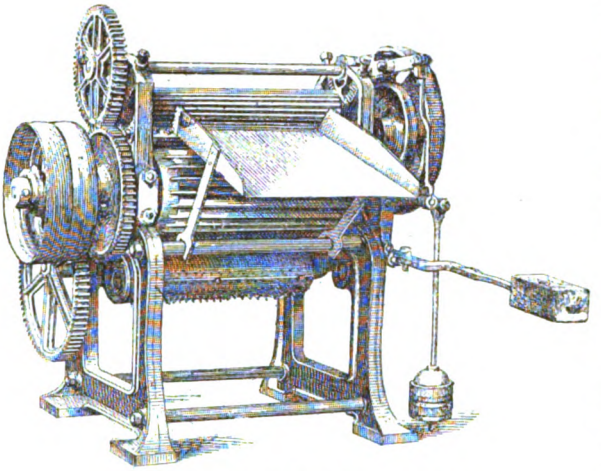
L'Angleterre a si bien compris l'importance d'une bonne décortiqueuse, qu'elle a déjà institué plusieurs concours et offert de fortes sommes pour encourager fabricants et inventeurs.

(1) *Idée moderne du droit.*

Digitized by Google

En 1872, une première exposition de machines à décortiquer la Ramie eut lieu dans l'Inde à Saharumpoore, mais une seule machine envoyée par la maison John Greig d'Édimbourg fut présentée et reçut, à titre d'encouragement, une somme de 1500 livres sterling, sur les 125 000 fr. mis à la disposition du jury.

En août 1879, seconde exposition à Saharumpoore. Vingt-trois concurrents se font inscrire ; mais sept machines seulement sont présentées et aucune n'est reconnue assez méritante pour avoir la grosse timbale. Deux prix de 12 500 fr. sont cependant décernés, l'un à M. van der Ploeg, l'autre à M. Nagoua.

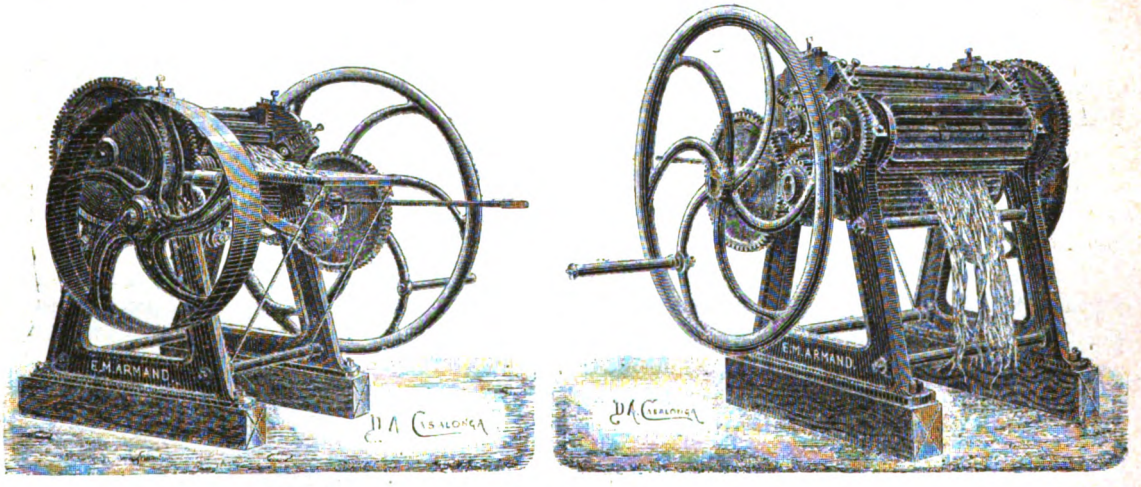


Décortiqueuse Landtsheer

Enfin un troisième concours a lieu à Calcutta, en 1884, mais sans plus de succès que les précédents. Le gros prix de 125 000 francs est toujours réservé; toutefois, M. Smith reçoit pour sa machine, sensiblement supérieure à celle de ses concurrents, une fiche de consolation de 47 600 fr.

Nous sommes moins généreux en France, lorsqu'il s'agit d'encourager l'agriculture et l'industrie. La Commission, qui disposait d'une somme de 30 000 fr. s'est montrée elle-même peu libérale. Le Jury a accordé 600 fr. seulement à M. de Landtsheer, 400 fr. à M. Armand et 400 fr. à la Compagnie américaine des fibres.

Nous avions déjà signalé à nos lecteurs les deux premières machines qui n'atteignent pas, il est vrai, la perfection désirée, mais qui ont du bon. Nous sommes heureux de pouvoir mettre les gravures de ces décortiqueuses sous les yeux de nos lecteurs, qui en auront ainsi une idée très exacte. Voici au surplus, une description de la machine de M. de Landtsheer, classée en première ligne; nous



Décortiqueuse Armand, vue par ses deux faces

l'empruntons à l'excellent rapport de M. Ringelmann, le savant professeur de l'École de Grignon.

« La machine en question se compose de trois cylindres tangents à un autre qui leur est inférieur. Ces cylindres sont cannelés au quart de leur circonférence; le reste de leur surface est lisse, de telle sorte que les tiges de Ramie sont broyées par les cannelures de l'un des cylindres contre la partie lisse de l'autre; la fibre est aussi peu endommagée que possible. A la sortie des cylindres broyeurs, la fibre et le bois cassé passent entre deux batteurs à ailettes qui enlèvent les pellicules et les déchets.

» On engage les tiges de Ramie par la tête et

Digitized by Google

lorsqu'elles ont passé, on renverse le mouvement des cylindres broyeurs, sans changer celui des batteurs. La fibre revient vers l'opérateur, séparée des fragments de bois et de moelle. Le renversement du mouvement a lieu en poussant latéralement un levier avec la cuisse. Cette machine tourne à la vitesse de 200 tours et exige trois personnes : un à la machine, un à passer les tiges, un autre à recevoir les fibres en lanières. »

La décortiqueuse de M. Armand, construite par M. Barbier, est basée sur les mêmes principes que la précédente, seulement les cylindres broyeurs sont complètement cannelés. Ils sont aussi à changement de mouvement obtenu par l'emploi d'un levier horizontal qui déplace un double cône à friction.

Ce qu'on reproche surtout à ces machines, c'est d'exiger la présence de plusieurs personnes et de donner un trop faible rendement en filasse. Voici quelques chiffres à cet égard, d'après les essais du jury.

Sur 50 kilog. de Ramie verte, la décortiqueuse de Landtsheer a donné : 34 k. de déchets et 9 k. 400 de lanières en 29 minutes. Celle de M. Armand a donné 34 k. de déchets et 14 k. 200 de lanières en 1h. 8m.

Sur 19 k. de Ramie sèche, la machine de Landtsheer a donné, en 1 heure, 11 k. de déchets et 4 k. de lanières. Celle de M. Armand a donné, dans le même espace de temps, mais avec 16 k., 500 seulement de Ramie sèche, 9 k. 500 de déchets et 3 k. 200 de lanières.

On peut constater par ces chiffres la disparition, en poussières, d'une proportion assez forte de matières. Il y a donc sur bien des points des améliorations à rechercher.

Avant de terminer, je dois citer un fait encourageant pour les cultivateurs de la Ramie. Cette plante a donné, cette année, à Gennevilliers, par conséquent aux portes de Paris, deux belles et bonnes coupes. L'été pluvieux que nous avons eu a-t-il été pour quelque chose dans ce résultat? Nous ne savons. Toujours est-il que le fait était à citer. La première coupe a eu lieu en juillet! Il y a loin du climat de l'Algérie, où elle se fait en mai-juin, à celui du bassin de la Seine. La seconde a eu lieu en septembre. Les tiges vertes en provenant ont servi aux essais dont nous venons de parler.

G. DE DUBOR

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 22 OCTOBRE 1888

Présidence de M. DAUBRÉE

De la claudication par douleur. — La claudication peut avoir des causes très variées: le raccourcissement d'un membre, la raideur d'une articulation, la faiblesse d'un groupe de muscles sont des causes mécaniques de claudication. MM. Quenu et Demeny les ont étudiées à la station physiologique dirigée par M. Marey. Ces études se poursuivent aujourd'hui sur des sujets atteints de causes variées de claudication et avec l'aide de la photochronographie. M. MAREY étudie aujourd'hui la claudication par douleur. Cette boiterie est volontaire, elle a pour but d'atténuer la souffrance en diminuant la pression du pied sur le sol. L'homme qui souffre d'un pied peut, en surmontant la douleur par un effort de la volonté, cesser un moment de boiter, mais sa claudication revient vite. La boiterie par douleur consiste en un abaissement subit du corps au moment où le pied douloureux repose sur le sol; le corps se relève ensuite énergiquement pendant l'appui du membre sain. Or la descente du corps pendant l'appui du pied sur le sol diminue la force de cet appui et par conséquent la douleur.

Pour étudier graphiquement et enregistrer les phases du phénomène, il suffit de placer dans sa chaussure un corps dur et anguleux.

On constatera également et d'une manière facile que, dans la marche à pas égaux, la douleur est très vive, mais que si au moment de l'appui du pied endolori, on laisse fléchir brusquement la jambe correspondante et le corps s'abaisser, la douleur sera plus faible. Pendant cet appui incomplet, le pied non douloureux va rapidement prendre sa position nouvelle et, d'une poussée vigoureuse, relève à son niveau normal le corps qui s'était laissé tomber un instant.

Des mouvements de la natation de l'anguille. — M. MAREY a recueilli les silhouettes successives d'une anguille se détachant sur le fond clair d'un aquarium éclairé par dessous, en employant les procédés signalés dans la séance précédente. Les cinq images successives, prises à un dixième de seconde les unes des autres, montrent que les ondes, formant les inflexions du corps, se déplacent d'une manière à peu près régulière de la tête à la queue; pour cette anguille, de 0m 30 de longueur, ces ondes avaient une vitesse de 0m 21 par seconde d'avant en arrière, tandis que la marche en avant, dans le même temps, n'était que de 0m 19. Il y a là un effet de recul assimilable à celui des hélices propulsives; son coefficient est faible, ce qui prouve une fois de plus que nos ingénieurs, dans leurs œuvres, ne sauraient arriver à la perfection qu'atteignent celles de la nature.

Études des phénomènes d'absorption produits par l'oxygène de l'atmosphère terrestre. — Malgré la saison avancée, et à une époque où les alpinistes les plus convaincus renoncent aux ascensions, M. JANSSEN s'est fait transporter aux Grands-Mulets, à 3 000 mètres

Digitized by Google

d'altitude, pour chercher de nouveaux éléments aux études qu'il poursuit; il y a passé trois jours dans les neiges, et a réussi au gré de ses désirs; le résultat de ses observations sera communiqué à l'Académie.

Vaccination anti-cholérique.—Comme on devait s'y attendre, au moment où on s'approche de l'époque à laquelle l'Académie aura à décerner le prix pour la vaccination anti-cholérique, les réclamations de priorité abondent; la communication récente de M. Gamaleia nous en vaut encore deux aujourd'hui.

Images réfléchies par la nappe sphéroïdale du lac Léman. — Dans sa note à l'Académie sur la déformation de l'image du soleil, réfléchie par la surface de la mer, M. Ricco avait rappelé l'opinion émise précédemment par M. Forel. Celui-ci vient confirmer ses premières observations faites avec M. Dufour, qui avait calculé les résultats que l'on devait obtenir. Cette démonstration de la rotondité de la terre est donc en même temps théorique et appuyée sur l'observation directe du phénomène.

Les porphyrites de Gabian dans l'Hérault. — M. P. de Rouville et A. Delage, ont constaté dans les environs de Gabian un grand dyke éruptif, E N à O S, dont les affleurements constituent une série d'îlots au milieu des terrains paléozoïques de la région. — Le dyke est constitué par deux porphyrites très différentes.

La première, qui formait à l'origine le dyke tout entier, et qui le compose encore presque complètement, est une porphyrite andésitique à mica noir. Son âge a pu être déterminé d'une façon précise. La roche a traversé, sans les modifier, les terrains silurien, dévonien et carbonifère; elle a pénétré dans le bassin houiller qu'elle n'a pas entièrement traversé mais qu'elle a métamorphisé assez profondément. Cette roche est donc d'âge houiller.

La seconde porphyrite de ce dyke est une porphyrite labradorique à pyroxène; on ne l'a encore rencontrée que dans un seul des îlots d'affleurement, où elle est sortie au milieu de la porphyrite andésitique en la refoulant. Comme elle n'est en contact direct avec aucun des terrains sédimentaires adjacents, on ne peut rien affirmer en ce qui concerne son âge. Cependant une action métamorphique, sorte de cuisson, qui s'est exercée dans son voisinage sur des calcaires de la base du permien, action qui ne se retrouve pas ailleurs, prouverait que cette porphyrite est également postérieure à la partie inférieure de ce terrain.

M. Viennet donne les éléments et éphémérides de la comète Barnard, calculés d'après les observations faites à Hambourg et à Besançon. — M. Gonnessiat, de l'observatoire de Lyon, présente une étude sur quelques erreurs affectant les observations de passages : celles qui dépendent de la grandeur de l'étoile (équation personnelle, précision des observations), et celles qui dépendent de sa position dans le ciel. — Sur la réduction de la différentielle à la forme normale, par M. Stieltjes. — Sur les surfaces de singularités des systèmes de courbes construites avec un élément donné par M. E. Cosserat. — Action de l'acide hypophosphoreux sur l'aldéhyde benzoïque; formation d'un acide dioxyphosphinique par M. J. Ville. — Action de l'hypobromite de soude sur quelques dérivés azotés aromatiques et réaction différentielle entre les acides hippurique et benzoïque par M. Denigès. — Sur l'hermaphrodisme du *Lichnis dioica* atteint *d'Ustilago* par A. Magnin. — M. Ferdinand Gonnaud a étudié, au point de vue minéralogique, les filons de quartz de Charbonnières-les-Varennes. Il en signale les différentes formes et spécialement les belles druses de quartz noir colorées par des substances bitumineuses. Le bitume a déjà été trouvé, près de là, dans le granit, au cours des travaux du chemin de fer de Clermont-Ferrand à Tulle; ces deux faits sont en faveur de la théorie qui attribue au bitume une origine exclusivement minérale. — M. Maquenne déduit de l'étude des combinaisons de l'aldehyde benzoïque avec les alcools polyatomiques, un moyen nouveau de reconnaître si un alcool est d'atomicité paire ou impaire.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de physique. — Nouveau cours complet conforme aux programmes des classes de mathématiques élémentaires, au baccalauréat, des écoles du gouvernement, par Félix Fraiche professeur au collège Stanislas, à Paris. — Paris. Victor Palmé. (Société générale de librairie catholique), 76, rue des Saints-Pères. 1 vol., in-8° de 1028 p. avec 800 figures dans le texte et 2 planches en couleur. — 1889.

Parmi les nombreux ouvrages classiques que fait éclore chaque année la rentrée des classes, nous sommes heureux de signaler le *Traité de physique*, que M. F. Fraiche, professeur au collège Stanislas, vient de publier chez Victor Palmé, à la société générale de librairie catholique. Il ne présente pas le caractère de sécheresse qu'ont souvent les traités de physique et qui les rapproche par trop d'un cours de géométrie. C'est un livre parlé où les faits sont racontés et décrits d'une façon intéressante. Les opinions qu'émet l'auteur ne seront peut-être pas toutes acceptées par le lecteur; elles donnent du moins à ce livre un caractère d'originalité qui le fera lire avec plaisir. Très au courant des applications récentes de l'électricité, il sera certainement apprécié et des élèves, et des personnes du monde qui voudraient étudier les phénomènes et les lois de cette science devenue si vaste.

La biologie végétale, par Paul Vuillemin, chef des travaux d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Nancy, 1 vol. in-16 de 380 pages avec 82 figures intercalées dans le texte. Bibliothèque scientifique contemporaine. Paris J. B. Baillière et fils. (3 fr. 50.)

La biologie végétale est une sorte d'introduction à l'étude de la botanique. A part quelques rapides classifications qui les terminent, les cours de botanique, de l'enseignement secondaire, n'ont guère d'autre programme. L'exposé qu'en fait M. P. Vuil-

Digitized by Google

lemin est complet et intéressant. Après une étude sur la vie en général, l'auteur passe en revue les diverses fonctions de la plante; des figures fort bien choisies sont intercalées dans le texte et en facilitent la lecture.

Les engrais, par MM. A. Müntz et Ch. Girard. — Tome Ier Paris, Didot, rue Jacob, 56. In 8° de 580 p.

Nous sommes en retard avec cet ouvrage qui continue la série de ce magnifique monument que la maison Didot élève à l'agriculture française sous le titre de *Bibliothèque de l'enseignement agricole*.

Parmi les questions à l'ordre du jour, il n'en est aucune qui ait plus d'importance que celle des engrais. Elle forme la base de la transformation de notre agriculture que nous ne saurions laisser à ses anciens errements, sous peine de la voir sombrer. La crise agricole que nous subissons en est la peine. Aussi l'ouvrage de MM. Müntz et Girard vient-il à point pour nous faire connaître les derniers progrès de la science et de la pratique sur ces matières. Leur œuvre, si j'en juge par le premier volume paru, sera digne du renom de leurs auteurs et de la science française.

Ce volume s'occupe de l'alimentation des plantes, des fumiers, des engrais des villes et des engrais végétaux. Tous ces sujets sont traités avec les développements qu'ils comportent. Dans la première partie, (alimentation des plantes), les auteurs étudient l'origine des matières organiques et minérales, la composition des plantes, des terres et des roches et les phénomènes chimiques d'absorption, de combustion et d'assimilation. La 2me partie traite du fumier de ferme. Je signalerai aux agriculteurs les chapitres relatifs à la déperdition des principes fertilisants et au moyen de l'éviter. Après une 3e partie où les divers engrais de ville, gadoues, déjections humaines, eaux d'égoût, sont passés en revue, nous arrivons à l'étude des engrais constitués par des substances végétales. Les auteurs y sont peut-être un peu sévères pour le système auquel M. George Ville donne le nom de sidération. Il a pour avantage, en dehors de la question engrais, de transformer également et les terres trop légères, et les terres trop compactes, par l'addition d'une sorte de terreau, qui peut être précieux en bien des cas.

Nous n'avons pas le temps de suivre ici les auteurs dans les importants sujets qu'ils traitent. Nous nous proposons d'y revenir, et de prouver ainsi à MM. Müntz et Girard en quelle haute estime nous tenons leur ouvrage. G. de Dubor.

Voyage à Merv par Edgar Boulangier, in-16 de 400 pages, avec 84 gravures et 14 cartes. — Librairie Hachette. 4 fr.

Au moment où l'attention est singulièrement sollicitée par les faits et gestes des Russes dans l'Asie centrale, par le chemin de fer transcaspien, par les richesses de pétrole de la région du Caucase, le livre de M. Boulangier sera lé bienvenu. — Il permet, par une lecture facile, sans contention d'esprit, de prendre une idée très nette de ces questions, du passé du pays, de son état actuel, M. Boulangier n'oblige pas le lecteur à le suivre d'étapes en étapes, et à enregistrer ses propres aventures; il a su, qualité rare dans les livres de voyage, prendre les choses de plus haut, dire ce qu'il a vu dans ses courses, ce qu'il y a appris, et la somme en est considérable.

PROBLÈMES

Problème CXXXIX

(par M. de Genouillac)

On accorde à 15 collégiens une promenade tous les jours de la semaine, (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi, samedi et dimanche) mais à une condition, c'est qu'ils iront toujours trois par trois, et qu'ils s'arrangeront de manière à n'aller qu'une fois avec chacun de leurs condisciples.

La chose est-elle possible? Trouver la formule de la combinaison.

(Nous ne connaissons pas la solution de ce problème; nous l'attendons de la sagacité de nos lecteurs).

Solution du problème CXXXVII

Calculer les côtés d'un triangle dont le périmètre, quadruple de l'un des côtés, contient 6 fois le côté du carré équivalent, et s'exprime par le même nombre que la surface.

Réponse:

Soient a, b, c, les trois côtés du triangle, $2p$ son périmètre, u le côte du carré équivalent.

On a d'après les données.

$$2p = a + b + c = 4a = 6u = u^2.$$

De là on tire immédiatement:

$u = 6$, $u^2 = 36$, $a = 9$, $b + c = 27$, $p = 18$.

Par la formule connue qui donne la surface du triangle en fonction des côtés et du demi-périmètre, on a $36 = \sqrt{18\,(18 - b)\,(18 - c)\,9}$.

D'où $b\,c = 170$ et comme on a déjà $b + c = 27$ il en résulte $b = 17$, $c = 10$.

Les trois côtés sont donc représentés par les chiffres 17, 10 et 9 et la surface par 36.

Mme Clémence.

Solutions justes

H. de P., à Lannion. — X. Y. Z., à Guéret. — M. Cavin, à Monte-Carlo. — Un amateur, à C., — M. V. D., à Tourcoing. — M. Sagot, à Dijon. — M. Grignard, à Verviers. — M. l'abbé Mercier, curé de Sainte-Barbe. — V. K., à Naples. — Z. de X. Y., à Arras. — M. Magnin, à Avignon. — Q. C. C. C. — M. l'abbé Saintot, à Neuvelle-lès-Voisey.

Digitized by Google

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

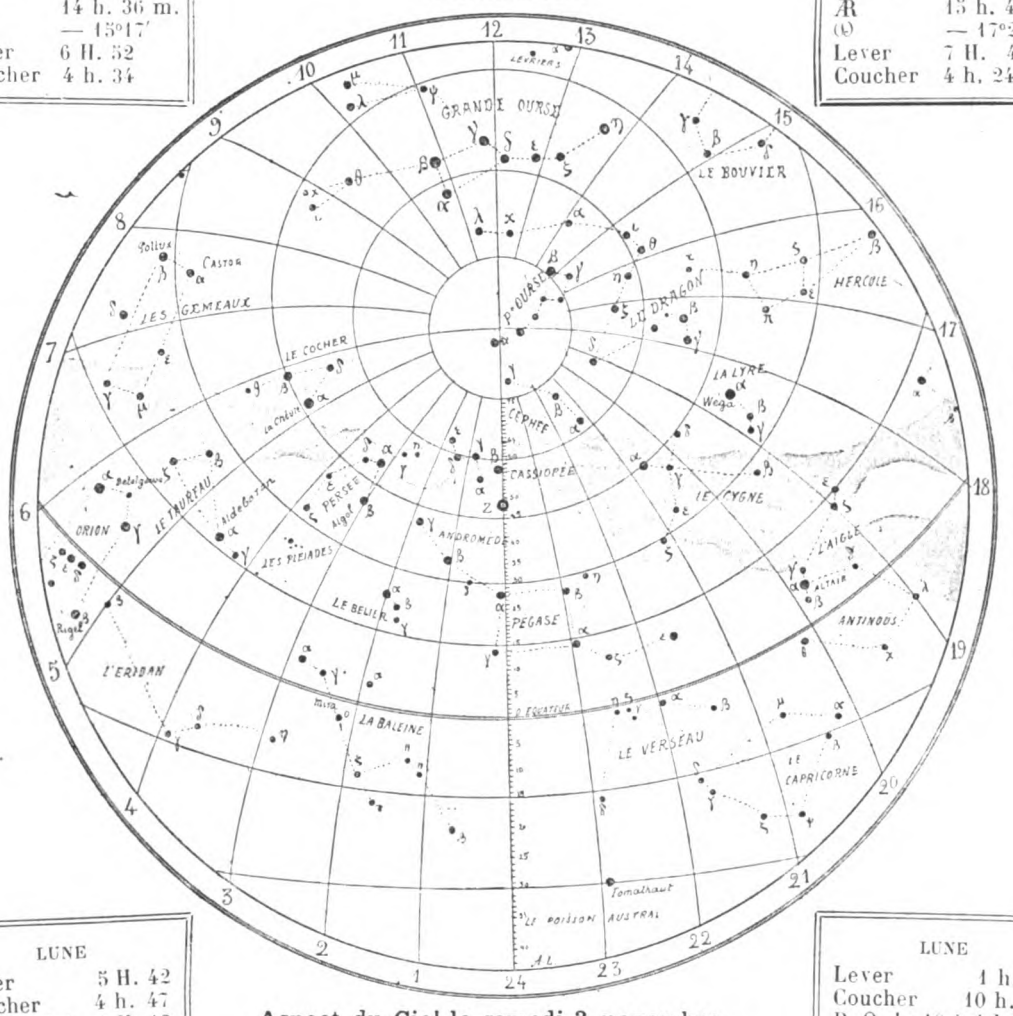
SOLEIL	
Zodiaque	Balance
AR	14 h. 36 m.
⊕	— 15°17′
Lever	6 H. 52
Coucher	4 h. 34

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Balance
AR	15 h. 4 m.
⊕	— 17°21′
Lever	7 H. 4
Coucher	4 h. 24

du samedi 3 novembre



au samedi 10 novembre

LUNE	
Lever	5 H. 42
Coucher	4 h. 47
N. L. le 4 à	0 H. 12

Aspect du Ciel le samedi 3 novembre

à 9 h. 30 du soir.

LUNE	
Lever	1 h. 28
Coucher	10 h. 58
P. Q. le 10 à	4 h. 25

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	⊕	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	14 h. 14	—13° 7′	6 H. 21	11 H. 14	4 h. 25
Vénus	Scorpion	16 38	—23°14′	9 H. 39	1 h. 46	5 h. 33
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r. 23 h. 56	V. 29 k.	*Lune*
Mars	Sagittaire	18 36	—24°44′	11 H. 46	3 h. 42	7 h. 41
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 31	—21°25′	9 H. 21	1 h. 38	5 h. 57
Saturne	Lion	9 29	+15°45′	11 h. 18	6 H. 33	1 h. 57
Uranus	Vierge	13 11	— 6°55′		10 H. 15	
Neptune	Taureau	3 58	+18°46′		1 H. 7	

VARIA

La *lune* sera en conjonction avec Mercure, le samedi 3, à midi; — avec Jupiter, le lundi 5, à 7 h.; — avec Vénus, le mardi 6, à 3 H.; — avec Mars, le mercredi 7, à minuit.

Planètes visibles le *matin* : Mercure, Saturne. Le *soir* : Vénus, Mars, Jupiter.

La Revue astronomique, exposant la théorie de la gravitation des corps célestes, fait observer avec raison que le centre d'attraction d'une masse puissante sur une masse plus légère n'est pas au milieu du noyau du corps attracteur, mais que le point d'équilibre entre deux ou plusieurs globes sollicités par une attraction mutuelle est à une distance proportionnelle des deux masses; d'où il résulte que notre satellite, la Lune, ayant une masse 81 fois inférieure à notre Terre l'ensemble trouve son centre de gravité à une distance plus rapprochée 81 fois du centre de la Terre que du centre de la Lune; c'est-à-dire à 400 lieues de la surface de notre globe terrestre; et c'est autour de ce point excentrique que *Terre* et *Lune* gravitent dans une période de 29 jours. Ce déplacement de la Terre autour d'un point invisible, et malgré cela, centre puissant d'action, se retrouve, chose plus étonnante encore, dans le soleil lui-même lorsqu'il subit l'influence des grosses planètes réunies d'un même côté et groupant leurs forces d'attraction; en cette occurrence le globe immense du soleil décrit une courbe elliptique autour d'un point situé à 200 000 lieues en dehors de son propre disque.

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Moyen de conserver les noix. — Il faut avoir soin d'abord de ne cueillir les noix que quand elles sont bien mûres et tombent de l'enveloppe verte quand on les secoue.

Dès que la récolte est commencée, on prépare une caisse ou un tonneau dont on couvre le fond de sable bien sec, à quatre ou cinq centimètres d'épaisseur. On dépose là-dessus une couche de noix sur laquelle on met une nouvelle couche de sable et l'on continue ainsi, en alternant les couches jusqu'en haut. La dernière couche de sable doit avoir 6 à 8 centimètres d'épaisseur; mais pour mettre les noix à l'abri des souris, on ferme la caisse ou le tonneau avec un couvercle.

Il faut avoir soin de choisir les noix les plus lourdes et de secouer la caisse pour bien tasser le sable.

Quand on a pris des noix dans la caisse, il est nécessaire de bien refaire la couche supérieure de sable pour que celle-ci soit toujours bien égale.

(Moniteur d'Horticulture)

Sophistication de l'huile d'olive. — Le numéro du Cosmos du 20 octobre, contenait (page 308) un petit article sur la sophistication de l'huile d'olive ; voici à ce sujet un procédé assez simple permettant de reconnaître la falsification de l'huile d'olive par l'huile de vaseline. Il est donné par M. Birl dans *Archiv für pharmacie* et peut s'appliquer, non seulement à l'huile dont il s'agit ici, mais généralement à toutes les huiles grasses.

On traite la substance à expérimenter par une dissolution alcoolique de potasse pure : 65 gr. de potasse caustique sont dissous dans 95 °/₀ d'alcool par litre et la solution est faite de telle sorte que 10^{cc} soient neutralisés par 10^{cc} d'acide sulfurique normal. Une fois prêt le mélange peut être gardé en réserve.

Pour opérer le dosage, on commence par mettre 10 gr. d'huile d'olive à analyser et 40^{cc} de solution de potasse dans une capsule de porcelaine que l'on porte 10 minutes dans de l'eau bouillante.

On y ajoute ensuite environ 100^{cc} d'eau puis, tout en remuant, on chauffe de nouveau le mélange afin que le savon produit se dissolve complètement. Cette opération achevée, on peut procéder au dosage selon la méthode ordinaire, en observant toutefois que les huiles pures (comme celle d'amandes douces, de foie de morue, etc.,) demandent au maximum 6^{cc} d'acide, tandis que l'huile de ricin (pure aussi) ne demande que 7 à 8^{cc} d'acide sulfurique; l'huile d'olive, avec 10 °/° de vaseline 8^{cc}; et avec 20 °/°, 11^{cc} quant à l'huile d'olive du commerce, elle ne demande pas moins de 14 à 17^{cc} d'acide sulfurique.

Soudure de l'aluminium. — Pour souder entre elles deux parties, limer la surface du métal, puis étamer à l'aide de l'alliage suivant, dont on enlève avec un chiffon gras l'excès qui pourrait rester adhérent au métal :

30 à 35 parties d'étain.
12 — d'aluminium.
05 — de bismuth.

Cet étamage a pour but de permettre à la soudure d'adhérer parfaitement au métal. On soude ensuite avec un alliage composé de :

1 partie de bismuth.
39 — d'étain.
9 — d'aluminium.

Cette soudure tient parfaitement, et les pièces ainsi soudées peuvent être laminées et étirées.

La seule difficulté consiste dans la préparation de la soudure, à obtenir un mélange homogène par suite d'un refroidissement brusque et à n'employer que de l'aluminium absolument pur.

Moyen d'empêcher le bruit de la pluie sur le zinc. — M. Lefebvre, mécanicien à Marseille, communique à *La Nature* le moyen suivant qu'il a employé pour empêcher le bruit désagréable qu'occasionne la pluie tombant sur une toiture en zinc.

Ce moyen consiste à tendre au-dessus des feuilles de zinc, et suivant leur déclivité, un filet ayant des mailles de 1 centimètre carré environ. Ce filet doit être aussi près que possible du zinc, mais sans le toucher. La majeure partie des gouttes d'eau ne vient pas, par ce moyen, frapper le métal, et la nappe d'eau plus épaisse qui résulte de cette disposition achève d'amortir le choc des gouttes qui passent par la partie vide des mailles.

M. Lefebvre a appliqué le système à la toiture en zinc du bureau de ses dessinateurs et il a obtenu d'excellents résultats.

BREVETS D'INVENTION (France et Etranger).
Marques de Fabrique, Procès en contrefaçon, etc.
CASALONGA Ingénieur-Conseil (depuis 1867)
PARIS 15, rue des Halles, 15
Propriétaire-Directeur (depuis 1878) du Journal (25 et 30 fr. par an) LA
CHRONIQUE INDUSTRIELLE
DESSINS ET GRAVURES SUR BOIS — CLICHÉS
Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Le Gérant : E. PETITHENRY

669-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François I^{er}. — Paris.

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

MÉDECINE

Transplantation de la peau d'un cadavre. — Nous avons cité à plusieurs reprises des exemples de greffes de tissus étrangers faites en vue de réparer des pertes de substance. Des expériences faites sur les animaux ont prouvé qu'il était possible de transplanter, d'un animal à un autre, des fragments de peau et même de tendons.

La presse médicale allemande apporte cette semaine un exemple de greffe de peau de cadavre qui aurait fort bien réussi.

Un apprenti brasseur eut les deux pieds profondément brûlés par de la bière bouillante, jusqu'au-dessus des chevilles. Six semaines après l'accident, une vieille femme étant morte dans l'hôpital, on tailla sur sa cuisse, environ vingt minutes après la mort, deux grands lambeaux de peau. Les morceaux, lavés à l'eau salée, débarrassés de leur graisse, furent découpés en parties de un centimètre de large sur deux de long, et appliqués sur les plaies. Le tout fut saupoudré d'iodoforme et enveloppé de ouate. Douze greffes sur quatorze prirent. Au bout de quelques jours, elles étaient sensibles à la piqûre d'une épingle, et, au bout de six mois, le malade était complètement guéri avec des cicatrices souples qui ne gênaient nullement la marche.

Une station de chiens guérisseurs. — Au dernier Congrès d'ophtalmologie tenu à Paris, un médecin grec a proposé de traiter un grand nombre de maladies des paupières par le léchage, procédé empirique très employé dans son pays, et dont il a observé d'excellents effets.

Mais le léchage par l'homme demande, de la part de l'homme de l'art, un degré de dévouement peu commun, il faut l'avouer. Aussi un Américain propose-t-il de lui substituer son plus fidèle ami et compagnon, le chien.

Partant de ce fait que le paysan blessé ou endolori donne à lécher sa plaie ou sa foulure à son chien, il a étudié les principes qui faisaient de la langue de cet animal un agent de soulagement.

Les conclusions sont tellement avantageuses, qu'il va ouvrir, près de Zurich, une station thérapeutique de chiens qui, dit l'*Union médicale*, s'appellera Zungenbad (littéralement bain de langue). Les chiens de toute espèce seraient à la disposition des malades dont ils lècheront les parties souffrantes.

C'est une forme de massage pour le moins originale.

Une application du phonographe aux études médicales. — Un docteur américain propose de compléter les ouvrages pathologiques par une collection de types phonographiques reproduisant les bruits normaux du cœur, des poumons, etc. Il est évident qu'une pareille démonstration vaudrait mieux pour l'instruction des étudiants que de longs chapitres d'explications.

ÉLECTRICITÉ

480 kilomètres à l'heure. — On a parlé dernièrement dans la presse quotidienne, d'un chemin de fer funiculaire, proposé en France, sur lequel on obtiendrait des vitesses de 400 kilomètres à l'heure. L'inventeur ayant négligé de donner communication de son système aux sociétés compétentes, à la Société des Ingénieurs civils par exemple, et les quelques explications fournies, n'expliquant rien, tout au contraire, nous nous permettrons d'attendre pour parler d'une invention aussi extraordinaire.

Pour faire prendre patience, nous en signalerons aujourd'hui une autre, dont les essais vont être faits aux États-Unis, un chemin de fer aussi, qui celui-là marchera, espère-t-on, à raison de 480 kilomètres à l'heure. Il n'est pas inutile d'ajouter que, si hardis que soient les Américains, ils ne comptent lui confier que la poste et non les voyageurs.

L'Électro automatic Transit-Company fait construire à Laurel, près de Baltimore, une voie d'essai, circulaire, de 3 200 mètres de longueur, sur laquelle on essaiera le système de chemin de fer électrique Weam; non seulement la traction, mais la conduite du train et les freins y sont confiés à l'électricité mise automatiquement en jeu.

Les wagons, en tôle, ont une section de 0mq1850 et une longueur de 6 mètres; ce sont, on le voit, de véritables flèches. Un train sera formé de deux de ces wagons, réunis par un manchon flexible ayant la même section.

La voie est formée de trois rails : un supérieur par lequel arrive le courant, et deux inférieurs qui

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

servent de fils de retour. La locomotive électrique portera trois moteurs développant ensemble une force de 75 chevaux, estimée nécessaire pour donner la vitesse que l'on veut obtenir; on compte sur 5 milles à la minute (8040 mètres.)

Les travaux préparatoires sont presque achevés et les expériences commenceront incessamment.

L'*Electrical-Engincer*, auquel nous empruntons ces détails, fait remarquer que les ingénieurs américains auront à vaincre deux difficultés formidables : obtenir cette vitesse excessive à la périphérie des roues et vaincre la résistance de l'air.

Il y a là deux facteurs absolument inconnus, car jamais on ne s'est approché des chiffres qui les représentent dans les moyens de locomotion employés jusqu'à présent; à ce seul titre l'expérience serait intéressante, et il est inutile d'insister sur ses conséquences possibles si elle réussissait.

Mais nous craignons fort que la chose ne reste ici qu'à l'état d'espérance.

Télégraphie sous-marine. — Lors de l'ouverture récente de l'Exposition internationale de Melbourne (Australie), un télégramme de 117 mots était câblé à la reine Victoria à Londres, le temps pris par la transmission étant de trente-huit minutes. La réponse, de 13 mots, parvenait à Melbourne en seize minutes. La distance parcourue est de 22500 km.

La flotte de navires-câbles (*cable-ships*) compte actuellement 38 navires d'un tonnage total de 60 000 tonnes dont l'entretien revient annuellement à 7 500 000 francs. *Electricien.*

Emploi du phonographe dans l'imprimerie. — Un typographe du *World*, de New-York, a composé 2000 lignes sous la dictée du nouveau phonographe d'Édison. Des tubes, partant de ses oreilles, les reliaient au parleur du phonographe; le mouvement du moteur électrique de l'appareil pouvait être réglé par l'ouvrier, au moyen d'une pédale permettant d'interrompre le débit du discours.

L'appareil disait une phrase; celle-ci composée, l'ouvrier en laissait échapper une autre et ainsi de suite. Il est évident que le phonographe pourra rendre de sérieux services dans ce mode d'emploi; la composition, si difficile sur certains manuscrits, y gagnera en rapidité et en perfection.

ASTRONOMIE

Deux nouvelles étoiles. — Les annales des spectroscopistes italiens indiquent l'apparition temporaire de deux nouvelles étoiles ; et le *Cosmos* ne peut manquer de saluer ces deux astres qui arrivent dans les *mondes* dont il est chargé de faire l'histoire. La première *n* (fig. 1) est située dans la nébuleuse d'Andromède vers le milieu. Aperçue le 2 septembre 1885 elle donna l'aspect d'un point lumineux n'ayant aucunement l'aspect nébuleux ou planétaire. Elle semblait une étoile de 8e-7e grandeur, et au spectroscope montrait un spectre faible mais continu, comme celui des étoiles de cette sorte. Les jours suivants l'observation spectroscopique faisait voir des parties de spectre plus claires

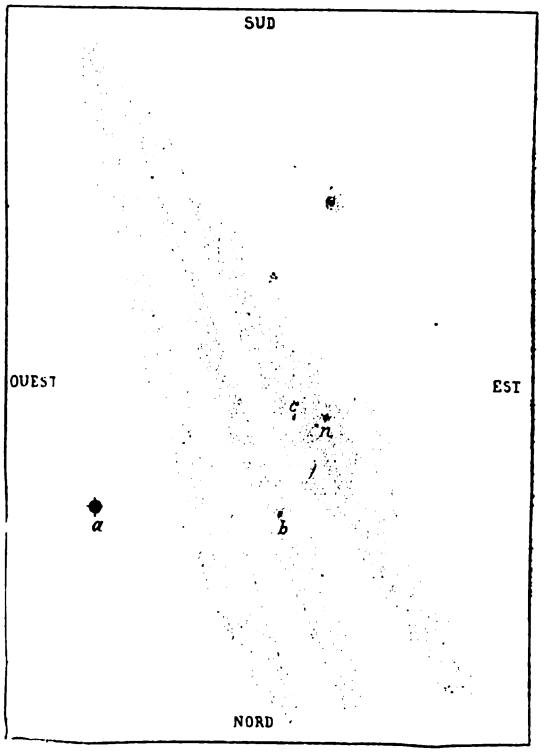


Fig. 1. **La nébuleuse d'Andromède et son étoile temporaire**

que les autres, et en même temps l'éclat de l'astre diminuait rapidement; puis le 15 septembre on ne lui assignait que la 13e grandeur. En décembre, l'observation devenait difficile et l'éclat était au-dessous de la petite étoile *c* et du noyau lui-même de la nébuleuse. Au mois de janvier on ne fait plus qu'en soupçonner la présence, et le 5 l'astre devenait complètement invisible même pour un

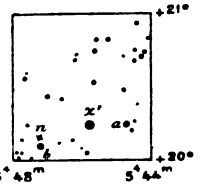


Fig. 2. **La nouvelle étoile variable d'Orion**

agrandissement de 340. L'observation renouvelée au mois d'août 1888 a confirmé ces résultats : la petite étoile était complètement disparue.

Le 19 décembre 1885 apparaît vers *x'* d'Orion (fig. 2) une petite étoile *n* un peu moins brillante qu'elle

Digitized by Google

et d'une couleur jaune orange son spectre était continu avec cependant un grand nombre d'espaces obscurs. Elle n'avait absolument rien de nébuleux. Les astronomes la suivirent avec attention et reconnurent bientôt des variations d'éclats. Elle était tantôt plus brillante et tantôt moins lumineuse que les étoiles *a* et *b* qui étaient à côté d'elle. En poursuivant les observations ils ont reconnu dans *n* une étoile variable dont la période est à peu près d'une année. D. A. B.

STATISTIQUE

Statistique comparée des deux sexes. — Chaque statistique faite de la population en Allemagne montre que le nombre des hommes décroît, tandis que celui des femmes augmente. Le dernier recensement a relevé un million de femmes de plus que les hommes, soit 104,3 femmes contre 100 hommes. Il y avait cependant beaucoup moins de filles que de garçons, ce qui tend à prouver que c'est la mortalité qui est la cause de l'infériorité de ces derniers, en y ajoutant toutefois l'émigration qui en enlève une certaine quantité à la terre natale.

Les femmes prédominent, surtout à Berlin, où il y a une proportion de plus de 108 femmes contre 100 hommes. La capitale a, en outre, la spécialité des vieilles femmes qui y sont, en effet, particulièrement nombreuses. Aussi, entre 60 et 70 ans, on trouve à Berlin plus de 150 femmes pour 100 hommes ; entre 70 et 80 ans, 196 pour 100. Cela prouve une fois de plus que l'homme, dépensant le plus d'énergie vitale, succombe plus facilement aux puissances destructives qui l'entourent — aidé en outre par ses vices auxquels il donne plus librement carrière que les femmes.

L'alcoolisme en Belgique. — Il y a longtemps que l'on ne parlait plus des contrefaçons belges, l'Allemagne ayant absorbé cette industrie avec beaucoup d'autres. Il faut y revenir cependant car la Belgique imite notre malheureux pays, le dépasse même, sur la voie de l'alcoolisme. Nos voisins possédaient, en 1886, 140 000 cabarets, soit à peu près trois fois plus qu'en 1850 ; cela fait un débit pour 43 habitants ; il est vrai que toutes les localités n'atteignent pas cette proportion, mais d'autres, en compensation, ont un cabaret pour 24 habitants, soit pour 5 à 6 adultes. Il ne faut pas croire que la consommation d'eau de vie ait augmenté dans la même proportion que le nombres des débits ; c'est bien autre chose. Elle est six fois plus considérable qu'en 1850 ; étant arrivée à 700 000 hectolitres environ, soit 12 litres par habitant, représentant par tête une dépense de 20 fr. — Là, comme en France, on trouve des buveurs déterminés qui s'emploient à absorber la part de ceux qui ne boivent pas, enfants, femmes, vieillards, etc.

MARINE

Le filage de l'huile à la mer. — Les avantages que les marins peuvent retirer de l'emploi de l'huile pour calmer les flots ne sont plus discutés aujourd'hui. Il n'est pas inutile cependant d'apporter de temps en temps une nouvelle preuve à l'appui de la méthode, ne fût-ce que pour tenir en éveil l'attention des intéressés.

Nous trouvons une occasion excellente de le faire en citant un rapport de M. Le Pelletier des Ravinières, commandant de l'aviso l'*Actif*.

« Ayant reçu l'ordre de remorquer la *Sentinelle* jusqu'à Toulon, je quittai Alger le 31 août, par très beau temps. Dans la nuit, la houle de N.-E. se fit sentir et la brise de N.-N.-E. augmenta assez vite au point de nous obliger à diminuer de vitesse, vu les fatigues des remorques. L'état de la mer devenant plus mauvais le 1er septembre, j'eus des craintes sérieuses pour la *Sentinelle*, car la coque en fer de cette chaloupe à vapeur de 40 tonneaux est fortement rongée par la rouille. Je savais même que plusieurs têtes de rivets avaient disparu sur les coutures des plaques. Il fallait donc éviter les chocs de la lame contre les tôles usées du petit navire, ce qui me décida à recourir au filage de l'huile.

» Trois petits sacs de quatre litres chacun furent disposés à l'arrière de l'*Actif* : l'effet de l'huile fut immédiat. L'accalmie fut si sensible à bord de la *Sentinelle* que son patron, le premier maître Jégou, crut que nous venions de stopper.

» Nous pûmes atteindre ainsi l'île de Majorque dans la soirée du 1er septembre, et, à neuf heures, nous mouillâmes dans le port de Palma. Entre ce dernier point et Barcelone, j'ai dû employer le filage de l'huile de nouveau, pour supprimer le choc des crêtes de lames.

» La dépense totale du liquide protecteur a été de 12 litres pendant 16 heures.

» Il serait difficile de ne pas attribuer le succès de notre navigation à l'heureuse influence de l'huile, puisque l'*Actif*, qui n'était pas abrité par ce liquide, a eu des tangages assez violents pour faire casser la sous-barbe de son beaupré, tandis que la *Sentinelle* n'a pas souffert de la mer.

» J'espère, après cette expérience, qu'il serait bon de conseiller aux marins de ne pas hésiter à sacrifier quelques kilogrammes d'huile, lorsqu'ils auront un remorquage délicat à faire : de graves accidents seront évités de la sorte, à peu de frais. »

VARIA

Le goudron de houille employé comme combustible pour les chaudières à vapeur. — Depuis quelque temps déjà les prix des goudrons de houille ont subi une baisse notable, et tous les gaziers ont cherché à trouver un écoulement plus rémunérateur.

Digitized by Google

On a essayé d'en faire l'exportation, mais on a toujours éprouvé de grandes difficultés; aussi, dans bien des cas, est-il préférable d'en chercher l'emploi à l'usine même.

Toute usine à gaz, d'une certaine importance, consomme journellement une assez grande quantité de combustible pour produire la vapeur nécessaire aux extracteurs, etc.

Le combustible employé généralement est le coke ou le charbon de terre.

M. M'Crae a fait à Dundee un certain nombre d'expériences de comparaison entre le charbon de terre et le goudron; car, dans cette ville, le coke se vendant un bon prix, il ne pouvait entrer en ligne de compte.

La houille employée revenait à l'usine au prix de 6 fr. 25 la tonne, et la valeur du goudron était, dans cette localité, d'environ 5 fr. la tonne.

L'huile de naphte seule avait été extraite de ce goudron.

Chaque expérience dura 48 heures.

Les chiffres suivants ont été obtenus :

Charbon de terre, 10 800 *kg*, à raison de 6 fr. 25 la tonne, soit.	67 fr. 50
Goudron, 1 460 gallons, à raison de 160 gallons par tonne, à 5 fr., soit.	45 fr. 70
Économie quotidienne par le goudron.	21 fr. 80

L'appareil dont se servait M. M'Crae pour brûler le goudron était l'injecteur breveté de MM. C. et W. Walker.

Il se compose d'une boîte en fonte à deux compartiments; le premier, en avant, communique avec le conduit d'arrivée de goudron; il est fermé d'un côté, et de l'autre il se termine par un cône venu de fonte qui traverse le second compartiment et aboutit à l'extérieur.

Ce second compartiment communique avec un tuyau de vapeur; il est fermé par un bouchon à vis, portant une cavité conique qui vient se placer exactement autour du cône venant du premier compartiment.

Le débit de cet injecteur est réglé par une tige issée au fond de l'appareil, manœuvrée de l'extérieur par un tourn à-gauche et dont l'extrémité vient s'enfoncer plus ou moins dans la tubulure conique, en réglant ainsi la sortie du goudron.

On voit que ce dernier, en passant à travers la vapeur, continue dans le second compartiment, s'échauffe, se vaporise même et vient brûler dans le foyer sans aucun déchet.

En plein hiver, pour maintenir la fluidité du goudron venant de la bâche, on fait passer à travers le conduit un petit tuyau de vapeur.

(*Journal du Gaz et de l'Électricité.*)

Emploi de briques pour le pavage des rues. — On a fait dernièrement à Nashville (États-Unis) des essais de pavage au moyen de briques créosotées ou bitumées, qui ont donné, d'après « *The Chicago Journal of Commerce* », des résultats très satisfaisants.

Les briques ainsi traitées offrent une résistance uniforme, les parties les plus poreuses absorbant plus de matière bitumeuse que les parties plus dures; le bitume a la propriété de durcir les briques et de les rendre parfaitement imperméables.

On a constaté que, dans des rues pavées de cette façon et où le trafic est considérable, les briques se trouvaient encore dans d'excellentes conditions après trois ans et demi d'usage.

Quelques industriels font des briques très dures, préparées spécialement pour le pavage et qui donnent d'excellents résultats.

Le coût des briques bitumées étant supérieur au double du prix des briques ordinaires, on a discuté le point de savoir si les briques communes étaient propres à ce genre de pavage.

Dans l'Ohio, l'Illinois et la Virginie occidentale, des rues pavées au moyen de briques ordinaires bitumées, et dans lesquelles la circulation est active, sont encore dans un excellent état après six ans.

Voici la manière de procéder pour ce mode de pavage :

Après que le terrain a été bien nivelé et cylindré, on y dépose une couche de gravier de 2 à 3 pouces d'épaisseur, sur laquelle on répand du sable fin (environ 2 pouces d'épaisseur). Les briques sont ensuite posées sur la tranche, à joints brisés; on remplit les interstices avec du sable et le pavage est terminé.

Un souvenir du dernier siècle. — Une intéressante découverte a été faite dans le port de Saint-Jean de Terre-Neuve. C'est celle de la coque d'un vieux corsaire américain sombré en 1781. Suivant toute probabilité, ce sont les débris du *George* qui, pris par le vaisseau anglais *Pluto*, fut sabordé et coulé par son équipage.

La quille du vieux navire, qui a sans doute été faite avec d'excellent chêne, ne paraît pas avoir trop souffert de cette immersion de 106 ou 107 ans; le bois a acquis une extrême dureté et peut recevoir le plus beau poli. Les débris refendus ont servi à faire divers objets, et entre autres des cannes fort jolies dont une a été offerte au président Cleveland.

CORRESPONDANCE

A propos du carré de l'hypoténuse

La démonstration du théorème du carré de l'hypoténuse, qui a été envoyée au *Cosmos* (n° 197) n'est pas nouvelle; ainsi qu'on peut s'en assurer en consultant les exercices qui terminent mon traité de

Digitized by Google

géométrie (Lille, chez Desclée). Quelles que soient les petites différences de rédaction, tout revient à ce théorème curieux et trop peu répandu : *le grand carré peut être décomposé en cinq morceaux qui recouvrent les deux autres carrés.* Sans s'embarrasser de la démonstration, les professeurs intéresseraient vivement leurs élèves, s'ils se servaient de cet énoncé pour établir expérimentalement, et *par l'aspect*, le théorème de Pythagore. Pour cela, on trace d'avance la figure au tableau ; on recouvre le grand carré avec les cinq morceaux, que maintiennent des épingles. Puis on les transporte sur les petits carrés.

A. POULAIN (à Angers).

D'autre part, M. ARISTIDE MARRE veut bien nous adresser un travail historique sur le théorème du carré de l'hypoténuse, qu'il a publié dans le *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, en août 1887, dans lequel se trouve une démonstration du théorème, extraite du *Sastra* sanscrit intitulé *Youcti Bâcha* et qui est presque identique à celle donnée par notre abonné.

Enfin, on nous signale que c'est une méthode analogue que M. Lagout préconisait dans sa Tachymétrie.

Nous remercions nos correspondants, en constatant une fois de plus la vérité de l'adage :

Nil novi sub sole

MACHINES DYNAMO-MULTIPOLAIRES

Une succession d'erreurs ont défiguré l'article de M. de Contades sur ses dynamos-multipolaires, paru dans le n° 192. Le dessinateur ayant mal indiqué, sur la figure, la réunion des sections du collecteur, la correction a cru bien faire en modifiant le texte pour le mettre d'accord avec le dessin; l'erreur engendre l'erreur.

Voici comment il faut rétablir ce texte (p. 235, 1re colonne, 1re ligne) :

.....

pôle de même nom le plus voisin (fig. 1). Si l'induit a 48 sections, je joins les nos 1 à 7, 7 à 13, 13 à 19, 19 à 25, etc... puis 2 à 8, 8 à 14, 14 à 20, 20 à 26, etc... puis 3 à 9, 9 à 15, 15 à 21, 21 à 27, etc... On voit ainsi que si je me sers de deux balais seulement, placé l'un en 1 et l'autre en 4 ou, ce qui est la même chose, en 1 et 22, c'est

.....

En partant de ces données, il est facile de rétablir, sur la figure, les connexions des sections telles qu'elles doivent être. C'est ce que ceux de nos lecteurs au courant de ces questions ont fait d'eux-mêmes ; il est cependant utile de le signaler.

PHYSIQUE SOLAIRE

M. Ricco dans les *Annales des Spectroscopistes italiens*, publie, d'après M. Hermann Schulz, une note assez étendue sur la constitution du soleil et l'explication des phénomènes que nous y observons. Cette nouvelle théorie ne ressemble en rien à celles que l'on a jusqu'à présent enseignées dans les classes. Elle est neuve, et c'est son principal mérite; je me garderai bien de dire qu'elle est plus vraie. Nous ne possédons pas encore assez de données sur le soleil pour espérer le connaître à fond. Il faudra des siècles d'observations suivies pour asseoir d'une façon satisfaisante la théorie de cet astre, et ce que les astronomes nous en disent aujourd'hui sera peut-être contredit par ce qu'ils nous diront demain. Ces explications hasardées peuvent toutefois être utiles, d'abord par les données nouvelles sur lesquelles elles s'appuient, et ensuite parce qu'elles appartiennent à l'histoire de nos observations. On a fait de gros volumes, intitulés pompeusement *Histoire de la philosophie*, pour nous raconter toutes les bêtises qu'ont dites les hommes lancés à la recherche de la vérité sans pouvoir l'atteindre. Nous pouvons bien consacrer quelques lignes à l'histoire de nos théories sur le soleil. Ce ne sera peut-être pas plus intéressant, dans tous les cas, ce sera bien moins long.

Jusqu'à présent on s'était accordé à croire, et M. Flammarion, ce nous semble, partage cet avis, que le soleil était un corps opaque (solide ou liquide) entouré d'une atmosphère. Celle-ci était terminée par une couche de nuages doués d'un grand pouvoir réflecteur et au-dessus de laquelle était la chromosphère, ou photosphère, se composant de gaz incandescents. On disait encore que la surface du noyau solaire était sujette à de violentes éruptions qui brisaient la couche réfléchissante des nuages et laissaient entrevoir le noyau qui, par un effet de contraste, paraissait noir.

Les savants allemands qui se sont occupés de la physique solaire, et spécialement M. Hermann Schulz ont, comme le médecin de Molière, changé tout cela. Sera-ce plus vrai ?

L'intérieur du soleil serait liquide (fig. 1) et soumis à des courants, dits de convexité, qui brasseraient cette masse et répartiraient également les déperditions de température provenant du rayonnement. La température de ce noyau serait d'à peu près 10 000° C; celle de la photosphère

Digitized by Google

appuyée sur une couche de nuages réfléchissants, de 7 000 seulement. Le noyau solaire donnerait donc à la photosphère le moyen de réparer ses pertes. On trouverait dans le soleil des corps que nous avons sur la terre et une substance nouvelle gazeuse, appelée *Coronium*, avec laquelle ils se combineraient vers 8 000°. Ces substances gazeuses, portées par la circulation dans des espaces refroidis, se combineraient avec le Coronium, et revenant au noyau liquide, dont la température est plus élevée, s'y dissocieraient ; d'où un cycle qui se reproduirait continuellement.

La densité de la terre est 4, celle du soleil 1 et c'est une difficulté pour concevoir ce noyau à l'état liquide, les métaux étant plus denses que l'eau à l'état liquide. On peut toutefois observer que, grâce à la dilatation produite par la chaleur, la densité des corps est profondément modifiée. L'eau qui, à 4°, a un volume de 1 000, à 100°, a un volume de 1 043, à 200°, de 1 160, et si la loi de dilatation était uniforme, devrait avoir, à 10000°, un volume de 13 635. L'aluminium, à 10 000°, aurait le volume 97,3 ; la fonte, 5,64 ; le platine, 3,17 ; le silicium fondu, 6,86. Ces corps ainsi dilatés par la chaleur arriveraient à donner au soleil la densité moyenne de 1, et quand ils se contracteraient par le refroidissement produiraient une chaleur au moins égale à celle qu'ils ont perdue.

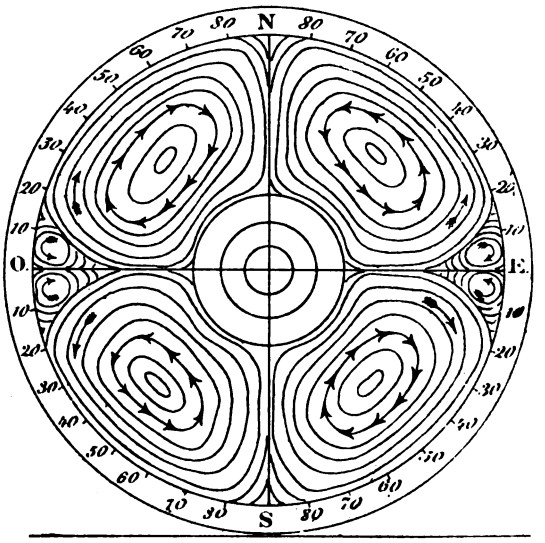


Fig. 1. **Coupe de la sphère solaire**
d'après M. Schulz

Le soleil est plus lumineux au centre que sur les bords, et c'est au centre que l'on voit les *granulations*. La lumière qui nous vient du centre a son origine dans la photosphère et dans le noyau lui-même, qui nous apparaît à travers les solutions de continuité. Ce phénomène ne peut exister sur les bords solaires que nous voyons, non de face, mais de biais.

Les protubérances sont des jets de gaz éruptifs qui, nés dans le noyau liquide, traversent la photosphère et s'élancent dans l'espace. De même qu'un obus lancé en l'air exerce une pression sur es couches gazeuses qu'il traverse, de même, ces jets de gaz compriment l'atmosphère. Mais comme eux-mêmes sont élastiques, ils subissent une compression ; or, d'après les lois de la physique, toute compression est accompagnée d'un dégagement de chaleur. Le classique briquet à air en est une preuve. Le gaz qui forme les protubérances (mélange de *Coronium* et d'hydrogène) devient lumineux par la compression que lui fait subir son passage à travers la photosphère. A la phase de compression succède une phase de dilatation. La protubérance, s'élançant hors de la photosphère dans les espaces planétaires, doit se refroidir, non seulement par la température relativement basse du milieu ambiant, mais aussi par l'expansion naturelle des gaz.

M. Schulz, en prenant pour la température du noyau liquide, où se forme la bulle gazeuse, 10 000° C, pense que la tension nécessaire pour pousser le jet à de pareilles hauteurs doit être de dix millions d'atmosphères. Cette pression décroît à mesure que la protubérance s'élève, et à une pression de 1,00 atmosphère, — 0,10 — 0,01, d'après l'équation adiabatique, la température doit être — 181°, — 226°, — 249°, c'est-à-dire assez basse pour produire la solidification de tous les gaz. Le *Coronium* et l'hydrogène se refroidiraient assez pour arriver à l'état liquide et même à l'état solide, redescendant sous cette forme à travers la photosphère jusqu'au noyau liquide sur lequel ils flotteraient comme les scories sur le fer en fusion, et formeraient les taches. Ces scories sont vraiment noires, non pas seulement par effet de contraste, mais absolument, ainsi que le démontrent les épreuves photographiques les plus délicates qui n'y montrent pas de traces de lumière. Ainsi serait expliquée la coïncidence remarquable des taches et des protubérances.

Vers ces scories flottantes afflueraient des courants atmosphériques, entraînant avec eux les nuages de la photosphère qui s'allongent et deviennent plus brillants à leur extrémité. Ils entrent dans des régions plus chaudes, où la pression est plus élevée, de là vient leur plus grand pouvoir lumineux.

Une des explications les plus heureuses de

Digitized by Google

M. Schulz est la formation des jets éruptifs. Les bulles gazeuses dans l'intérieur du noyau solaire (fig. 2) ont une tendance à prendre, d'après les lois d'équilibre des liquides, la forme sphérique A. B. : mais comme la pression en bas de la bulle est plus grande qu'en dessus, cette sphère se changera en une forme ovoïde plus ou moins accusée *a c*. Si dans l'espace qui la sépare du bord solaire la résistance vient à diminuer par le fait, par exemple, de la présence d'autres bulles gazeuses, le gaz se fera jour à travers le noyau liquide et s'élancera dans l'espace. Le jet gazeux est dirigé à l'est, en sens inverse de la rotation solaire, car ayant une vitesse angulaire moindre que les couches supérieures elle doit être en retard sur elles. Il s'ensuit que les produits de condensation du *Coronium* doivent retomber sur le noyau solaire à l'est de l'éruption et que la formation des taches doit avoir lieu de ce côté.

Il s'ensuit aussi que les produits de la condensation deviennent de plus en plus considérables à mesure qu'ils s'approchent du jet d'éruption, et l'expérience nous montre que la partie occidentale d'un groupe de taches est celle qui a la plus longue durée.

M. Hermann Schulz indique aussi plusieurs autres conséquences de sa théorie qui s'accorderaient avec nos observations. Par exemple les protubérances montrent des variations de latitude analogues à celles que l'on a reconnues pour les taches, et en rapport avec leur périodicité. Mais il nous est impossible de suivre l'astronome allemand dans tout ce qu'il nous dit sur ce sujet. En concluant, je me bornerai à quelques simples remarques dont l'objet est moins de faire une critique que d'indiquer les points qui semblent plus discutables.

On s'aperçoit d'abord, à l'obscurité du style, que l'auteur est allemand. Et à ce sujet, dans les écoles romaines de théologie, il circule une historiette qui critique agréablement cette affection tudesque pour la nébulosité. Dans une Université allemande, quand quelqu'un veut être reçu bachelier, la seule indication de la nationalité germanique suffit pour le faire admettre sans examen. On le crie licencié quand on arrive à ne plus le comprendre, et on lui donne le bonnet de docteur quand le licencié arrive à ne plus se comprendre lui-même. Et cette exagération n'est pas toujours une plaisanterie. M. Charles de Sainte-Foy, traducteur de la *Mystique divine, naturelle et démoniaque* de Gorres, ne pouvait arriver à comprendre certains passages de l'ouvrage qu'il devait reproduire en français. Un surtout l'embarrassait fort. Passant par l'Allemagne, il vint faire une visite à Gorres et, lui mettant son texte sous les yeux, lui demanda ce qu'il avait voulu dire. Gorres lit attentivement, réfléchit, relit encore, puis posant le volume dit à M. de Sainte Foy : « Quand j'ai écrit ce passage-là, Dieu, le diable et moi savions ce que j'ai voulu dire; maintenant j'avoue ne plus le savoir, adressez-vous aux deux autres. »

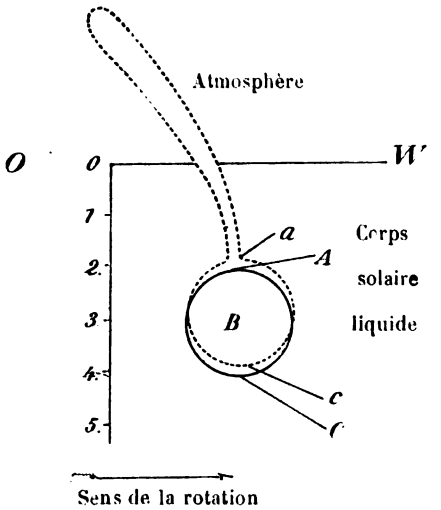


Fig. 2. **Formation d'un jet éruptif**

On me pardonnera ces deux anecdotes, elles m'excuseront de n'avoir pas été aussi clair que je l'aurais désiré dans un sujet si lumineux.

Maintenant que penser de cette théorie? On peut mesurer l'intensité calorifique à la surface du soleil, et les 7000° C trouvés par Rossetti doivent s'approcher de la vérité. Que le noyau solaire soit plus chaud que la photosphère, cela semble assez rationnel, mais il serait téméraire d'indiquer la valeur de cette augmentation. Y a-t-il dans le soleil des substances qui nous soient inconnues ? cela est fort possible. Les raies du spectre solaire nous indiquent une source lumineuse qui, dans ses détails, ne peut être complètement identifiée avec celles que nous possédons ; mais que ce gaz soit le *coronium, l'helium,* ou quelque autre substance analogue, cela est au moins douteux. Il faut encore remarquer que la haute température solaire serait bien capable de dissocier des corps que nous considérons ici comme simples et dont les éléments se trouveraient dans le soleil à l'état de liberté.

Nous savons combien sont puissantes les sources de froid des espaces sidéraux. Mais il sera bien difficile de croire qu'un gaz, à quelques milliers de kilomètres seulement du soleil, soit à une température de — 300 capable de le solidifier. Il faudrait admettre que ce gaz soit complètement diathermane et ne conserve aucune trace de la puissante source calorifique et lumineuse qui le

Digitized by Google

traverse. Cela peut être, mais rien ne démontre encore que cela soit.

Enfin il faut bien admettre l'existence de courants immenses qui répartissent sur toute la masse solaire les déperditions par rayonnement. L'atmosphère est aussi le siège de courants ascendants et descendants qui, en se rencontrant et contrariant leurs effets, doivent produire les gigantesques tourbillons dont les taches nous démontrent l'existence. Ces tourbillons dépendent de plusieurs causes, mais principalement de la rotation solaire, ce qui explique comment ces phénomènes éruptifs sont plus fréquents à l'équateur solaire et dans une zone de 30°. Ce serait hasardé de vouloir aller plus loin. Il se peut que de nouvelles découvertes justifient la théorie du savant Allemand, mais jusqu'alors il sera prudent de ne lui accorder qu'une créance limitée, et cela sera d'autant plus facile que, grâce à son exposition embrouillée, on aura plus de peine à la comprendre.

Dr Albert Battandier.

DESSÈCHEMENT NATUREL

DES LACS SIBÉRIENS

Lorsqu'on étudie les dépôts modernes des rivières du bassin de la Saône entre les cotes d'altitude de 160m (cote du confluent de la Saône et du Rhône) et celle de 240m, on trouve constamment la même coupe, présentant aux mêmes places les objets archéologiques d'un même âge.

Parmi ces objets, les uns sont historiques et ont ainsi des dates fixes, les autres sont préhistoriques et sans date. Mais la régularité de leur place n'en est pas moins très évidente, car le nombre de couches relevées, au-dessus des derniers lits de cailloux quaternaires, est toujours de six couches. On peut donc dire que les dépôts des rivières du bassin de la Saône sont en général très réguliers et permettent d'étudier le mode de formation de ces dépôts et d'en tirer quelques conclusions.

Si on prend les couches supérieures, celles dont les objets archéologiques ont des dates historiques, on remarque deux faits. Tout d'abord les couches se séparent les unes des autres par des lignes séparatives très nettes et deux couches ainsi séparées n'ont pas exactement le même aspect ; ce qui prouve qu'entre la formation de la première, et le dépôt de la suivante qui la recouvre, il s'est écoulé un certain temps, sans qu'il se forme de dépôt appréciable. Ce temps représente ainsi une lacune sédimentaire. Sa mesure est donnée d'une part par l'âge des objets renfermés dans les deux couches, l'une supérieure, l'autre inférieure ; et d'autre part par les objets déposés sur la couche inférieure et recouverts par la couche supérieure, c'est-à-dire perdus à la surface du sol pendant la durée de la lacune sédimentaire. Or les objets renfermés dans les couches sédimentaires sont ceux des quatre siècles qui environnent Jésus-Christ ; (deux avant, deux après). Puis ceux des VIIe, VIIIe, IXe et Xe siècles après Jésus-Christ. Enfin ceux des XVe, XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles. Au contraire les objets renfermés dans les lacunes sédimentaires, c'est-à-dire placés entre les couches, sont, à la base, ceux de l'époque romaine qui sont antérieurs au deuxième siècle avant Jésus-Christ (pour les dates antérieures à Jésus-Christ j'ai adopté toujours les chiffres ordinaires). Dans la lacune sédimentaire suivante, on trouve les objets des IIIe, IVe, Ve et VIe siècle après J.-C. et dans celle qui vient ensuite les objets des XIe, XIIe, XIIIe et XIVe siècles de notre ère. On voit ainsi que certaines rivières forment sur leurs rives des dépôts pendant des groupes de quatre siècles et n'en laissent à peu près aucun pendant les lacunes sédimentaires qui durent elles-mêmes environ quatre siècles chacune.

Les faits relatifs à la variation de niveau, dans les lacs suisses et alpins, semblent indiquer aussi un mouvement général dans le niveau des eaux. Et je crois que la meilleure définition du fait serait de supposer que le sphéroïde terrestre doit se décomposer en deux sphéroïdes, l'un aqueux l'autre rocheux ; ni l'un ni l'autre n'ont la même forme, et l'un et l'autre subissent des oscillations de formes périodiques.

Si on tient compte du groupement des dates énoncées ci-dessus, on voit que les trois couches antérieures aux trois couches énoncées ci-dessus et postérieures au diluvium rouge du Nord, signalé depuis longtemps par M. Hébert, le savant professeur de la Sorbonne, (dépôt diluvien qui représente pour moi, le déluge de Noë) peuvent recevoir des dates précises. La plus ancienne, qui fait immédiatement suite au déluge, est toujours un peu sableuse et ne contient aucune trace de la présence de l'homme en France. Elle a dû se terminer avec le 23e siècle av. J.-C. Dans la lacune sédimentaire suivante et dans la couche qui la recouvre, on trouve des silex taillés, des poteries, nos animaux domestiques et jamais de renne. La

Digitized by Google

régularité des dépôts, comparée à celle des couches historiques, nous permet de limiter cette civilisation, ou plutôt la place qu'elle occupe, entre le 22e et le 14e siècle. C'est ce que j'ai appelé le néolithique.

Au-dessus, du 14e au 7e siècle, vient la pierre polie et ensuite au 6e siècle paraît le bronze et les Gaulois. Ensuite, au IIIe siècle, ap. J.-C., les Barbares sont entrés dans l'empire romain, comme plus tard les Turcomans au XIe siècle ont pénétré en Asie-Mineure. Ces dates 22e 14e 6e IIIe XIe siècles montrent par leur régularité que le XIXe siècle doit voir encore quelque grande migration.

Celle-ci est commencée, les Hos descendent déjà de la Chine dans le Laos français et siamois. Mais le dessèchement des lacs sibériens et le retrait de l'océan polaire, que les dates énoncées ci-dessus, nous montrent devoir s'opérer pendant quatre siècles (XIX-XXII) préparent la migration des Samoyèdes qui s'opèrera pendant le XIXe, le XXe et le XXIe siècles. C'est ainsi que tout dans la nature marche, conduit par des lois, qu'une Main puissante a imposées à la création, dès la première heure.

Pour expliquer ces périodes alternatives de dépôts et d'absence de dépôts, il m'a paru tout naturel d'y comparer certains faits que j'avais observés auparavant à Ravenne et que d'autres avaient observés sur le lac de Varèze (Italie) et sur le lac de Bienne (Suisse), ainsi que sur le littoral de la France.

Pendant les époques sédimentaires, le niveau des eaux se relève partout, aussi bien sur les rives de l'Océan que sur les lacs et probablement aussi dans les rivières. Au contraire, pendant les lacunes sédimentaires, le niveau des eaux s'abaisse partout, où aucun barrage n'en retient pas le niveau élevé.

En effet on comprendra sans peine que si dans la période d'exhaussement du niveau des eaux, l'affluent d'un lac en a bouché l'issue par une plus grande accumulation de matériaux, ce lac dont le déversoir s'est relevé ne pourra plus se vider ni se dessécher, comme s'il eût été librement réuni à la mer par une rivière à niveau librement variable.

Dans ce mouvement, est-ce le niveau de l'eau qui se déplace, ou est-ce le niveau du sol, ou est-ce tous les deux?

La réponse exacte est assez difficile à faire. M. Asaph-Hall de l'Observatoire de Washington, donne un relevé qui permet de supposer un mouvement du sol. Il constate que dans tous les Observatoires de l'hémisphère nord, la variation de latitude observée est toujours dans le même sens depuis 1800. Seulement le mouvement est loin d'être régulier et il semble qu'on ne peut en rien déduire. Toutefois, en comparant les sites géologiques des Observatoires, on voit qu'il y a une relation constante entre le site géologique et la variation. On est ainsi obligé de conclure qu'un Observatoire situé sur des terrains déposés par les eaux est d'une stabilité d'autant moindre que les roches sont plus récentes. Au contraire, dans le cas de roches éruptives, ce sont les roches pliocènes de Rome qui présentent le plus de stabilité. En sorte que l'Observatoire du Puy-de-Dôme doit constituer un excellent observatoire.

La variation de latitude, toujours dans le même sens, indique un mouvement général dont l'intensité varie suivant la nature du sol.

TARDY.

UN ÉCHAFAUDAGE

Vous construisez, vous avez fait construire ou vous construirez, nul n'y échappe, et chacun sait les douleurs des propriétaires ou autres qui ayant affaire aux entrepreneurs, voient ceux-ci prolonger leur tâche au-delà de toutes les prévisions, et ce, malgré les dédits stipulés, qui d'ailleurs ne sont jamais payés; les entrepreneurs ne le savent que trop bien.

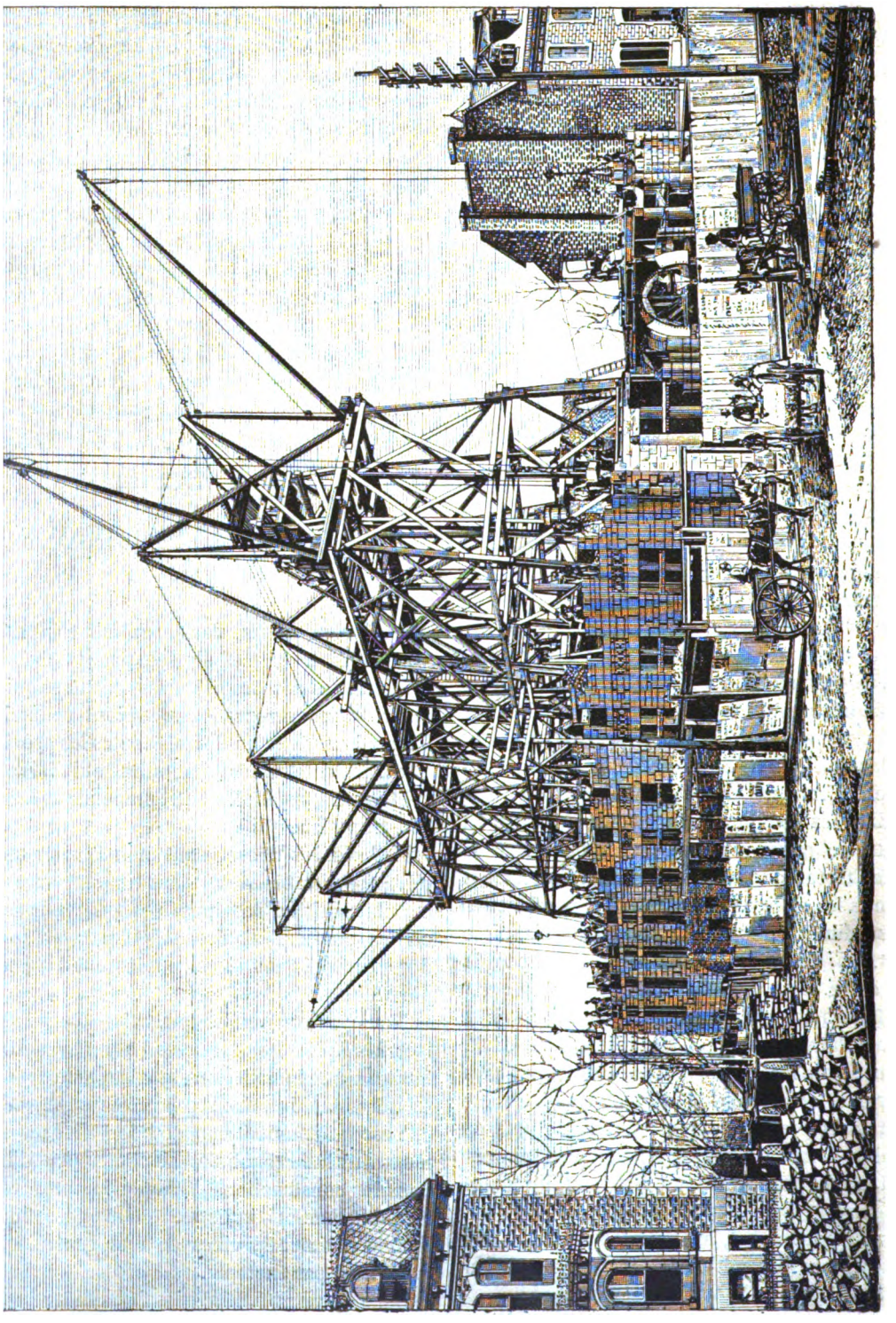
A Paris, les choses sont montées sur un pied tel, que l'on échappe dans une mesure à ces ennuis; mais en province, à la campagne surtout, où les ouvriers n'agissent qu'avec un matériel des plus rudimentaires, on les subit dans leur plénitude.

Nous voulons rendre le service, à ceux de nos lecteurs que ces épreuves attendent, de leur indiquer une installation signalée par le *Génie civil*, et qui vient de faire ses preuves en Amérique; elle est évidemment conçue pour abréger singulièrement la besogne, et si elle a peu d'intérêt dans les constructions de faible importance, elle est absolument indiquée pour l'érection des grands bâtiments, vides en leur centre, comme les églises par exemple.

Dans le cas cité, il s'agissait d'édifier une gare de chemin de fer de 60 mètres de longueur sur 21 mètres. On commença par élever au centre du terrain un puissant échafaudage ayant la hauteur du bandeau des murailles à construire. Cet

Digitized by Google

faudage, terminé par une plateforme, portait rues, une à chaque angle, et une de chaque côté en son milieu, comme l'indique la petite figure de la page ci-contre.



Échafaudage employé pour la construction d'une gare à Montréal

s grues se croisant, tous les points de la truction pouvaient être desservis par l'une ar l'autre jusqu'à l'achèvement de l'œuvre, et sans qu'il fût désormais nécessaire, ou de procéder au déplacement, toujours long, des appareils de lavage, ou de traîner les matériaux d'un

Digitized by Google

bout à l'autre du bâtiment, sur la crête du mur achevé, en interrompant le travail sur tous les points du parcours. Inutile d'ajouter que, dans une construction de cette importance, des moteurs mécaniques mettaient ces grues en action.

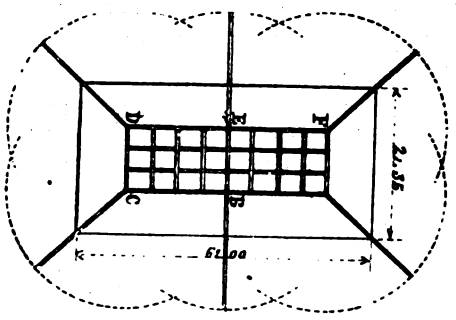


Schéma de l'échafaudage

Une pareille installation ne laisse pas que d'être coûteuse; mais si on songe au temps épargné, aux facilités obtenues, on s'étonnera moins en apprenant que l'entrepreneur de la gare en question n'ait pas eu à regretter les 55 000 francs que lui ont coûtés ces dispositions préliminaires.

B. B.

L'ODORAT

SES VARIÉTÉS, SA DÉLICATESSE ET SES BIZARRERIES

Dans un précédent article, nous avons exposé, ici, les diverses opinions relatives à la nature des odeurs, et nous avons fait voir quelle obscurité règne encore sur leur véritable origine. La difficulté d'arriver sur ce point à des connaissances exactes provient de la nécessité où nous nous trouvons d'avoir recours, pour étudier cette question, aux indications fournies par le sens de l'odorat, auquel sont subordonnées fatalement toutes les propriétés odorantes des corps.

Il est probable que l'odorat existe chez presque toutes les espèces de la série animale; ce fait ne suppose nullement que tous possèdent un appareil olfactif. Ainsi que nous l'écrivions dans une lettre au *Cosmos*, en 1887, il n'y a pas de relation nécessaire entre la présence des fonctions organiques et celle des organes eux-mêmes; la différenciation des actes physiologiques est indépendante, jusqu'à un certain point, de la complication anatomique des êtres vivants. Un naturaliste ne saurait concevoir l'existence d'un animal privé de respiration, de nutrition et de sensibilité; or beaucoup d'animaux sont privés d'organe respiratoire, de système digestif et d'appareil nerveux; la monère est une masse informe et à peu près homogène de protoplasma, et pourtant cet être respire, se nourrit, se reproduit, et présente une sensibilité très appréciable.

L'odorat existe-t-il chez ces êtres placés au dernier rang des groupes zoologiques? Rien ne nous autorise à répondre ni positivement ni négativement à cette question, qui ne pourrait être résolue que par des expériences trop délicates, peut-être, pour être jamais tentées. Mais au fur et à mesure que l'on s'élève dans la série, on voit, sinon les organes olfactifs, du moins l'olfaction elle-même devenir manifeste. Elle a été nettement observée chez les animaux appartenant à l'embranchement des Vers. C'est ainsi que les sangsues ont l'odorat très développé; dans l'eau d'un étang habité par des sangsues, il suffit de plonger la main et de la retirer après quelques instants, pour que ces annélides, attirées par l'odeur, accourent dans l'endroit même que la main vient de quitter; certains naturalistes, il est vrai, ont prétendu qu'il s'agissait là d'une sensation plutôt gustative.

Chez les Mollusques, le sens olfactif présente une sensibilité très appréciable. Il est surtout développé dans le groupe des Gastéropodes, ainsi que Cuvier l'a montré par plusieurs expériences. Il est possible d'éveiller l'attention d'un limaçon par l'odeur des herbes dont il fait sa nourriture. Des Hélices (limaçon) sont attirées par les émanations odorantes d'un morceau de fromage renfermé dans un sac. Une espèce de limace, l'Arion des charlatans (*Arion empiricorum* ou *Limax rufus*), appelée limace rouge, possède un odorat particulièrement délicat, ainsi qu'il résulte des renseignements fournis sur cet animal par Parenteau de Cierp dans une lettre à Moquin-Tandon.

Les insectes perçoivent très bien les odeurs. C'est ainsi que l'odeur des cadavres ou des fleurs guide les insectes dans la recherche de leur nourriture et de leur butin. Ce sens est parfois si subtil, qu'il permet à l'animal de deviner la présence de sa proie la mieux cachée: le *Cynips auratus*, par exemple, vient pondre ses œufs dans les larves du *Diplolepis pallidus*, qui sont enfermées à l'intérieur des galles produites au printemps sur les chênes; le *Diatus pictus* sait où creuser pour dénicher les nids enterrés dans le sable. Le sens de l'odorat, chez les insectes, réside particulièrement dans les antennes, ainsi qu'il est démontré par plusieurs expériences. Si l'on coupe les antennes d'un insecte, il n'est plus attiré par les odeurs; M. Perris, qui a fait là-dessus des recherches très curieuses, est arrivé aux

Digitized by Google

résultats suivants : par la section de l'extrémité des antennes, la sensibilité olfactive est seulement affaiblie ; si l'on recouvre les antennes d'un vernis, elles cessent de sentir les odeurs, comme si elles étaient coupées ; lorsque, après avoir amputé les antennes, on coupe aussi les palpes, l'insecte paraît presque entièrement dépourvu d'odorat. Celui-ci réside donc dans les antennes et les palpes, et même à la surface du corps tout entier de l'arthropode.

Les crustacés savent également reconnaître et apprécier les odeurs : les pêcheurs de homards et d'écrevisses connaissent bien ce fait, car ils se servent, pour attirer ces animaux, de morceaux de viande et de débris de poisson qu'ils cachent dans des trous recouverts de sable. L'organe de l'olfaction, chez les crustacés, est situé sur l'antennule.

L'odorat se manifeste chez les poissons, les batraciens et les reptiles. Les crocodiles, parmi ces derniers, sont particulièrement favorisés sous ce rapport.

Chez les oiseaux, la sensibilité olfactive est très variable selon les groupes que l'on envisage, ainsi qu'il résulte des recherches de Scarpa : chez les gallinacés, elle est presque nulle ; les passereaux ont l'odorat assez développé : l'odeur du camphre et de l'*asa fœtida* les fait fuir ; les oiseaux de proie sont très sensibles aux odeurs, avec cette singularité qu'ils craignent précisément les parfums que nous trouvons suaves et aromatiques. Les palmipèdes distinguent bien les odeurs : du pain parfumé ayant été offert à un canard, celui-ci ne se décida à le manger qu'après avoir été le laver dans l'eau afin de le rendre inodore, ce qui prouve une certaine sagacité dans un ordre d'oiseaux qui compte l'oie au nombre de ses espèces. L'odorat des échassiers est le plus fin de ceux de tous les oiseaux.

Examinons les mammifères. Ici, l'olfaction s'exerce avec une grande perfection. Le flair si développé du chien est devenu légendaire. Chez l'homme, l'odorat est peut-être moins développé que chez certains animaux, mais il a sans doute une plus grande faculté de discernement, par suite de son intelligence et de l'éducation. L'appareil olfactif de l'homme et des mammifères fonctionne diversement suivant les circonstances extérieures. Les physiologistes ont reconnu que plusieurs conditions sont indispensables à l'action des odeurs sur la muqueuse olfactive, qui est située à la partie toute supérieure des fosses nasales. Il est nécessaire que les émanations odorantes soient introduites par un courant d'air ; en outre, il faut que ce courant d'air soit dirigé de l'extérieur à l'intérieur, c'est-à-dire qu'il soit produit par une inspiration, et non par une expiration. Tel est du moins l'opinion la plus généralement adoptée, et celle de M. Mathias Duval.

D'après M. Poirot, le courant aérien devrait, au contraire, marcher de l'intérieur à l'extérieur. Ce dernier auteur invoque à l'appui de sa théorie les faits suivants : on sait que l'odeur, peu agréable, des gaz expirés par éructation est parfaitement perçue par l'odorat ; de même, les malades atteints de cancer stomacal ne sont pas à l'abri de l'odeur infecte qui se dégage de leur tube digestif, ainsi que le fait remarquer Longet. Debrou a fait une expérience pour confirmer ces faits : après avoir avalé une gorgée d'eau de fleur d'oranger, il a expiré l'air de ses poumons ; à ce moment, il a perçu l'odeur aromatique du liquide introduit dans sa gorge ; Bidder a fait une épreuve analogue avec un morceau de camphre, et il a obtenu le même résultat. On pourrait citer encore, pour soutenir cette théorie, l'exemple des gourmets qui ressentent quelque satisfaction à sentir le fumet qui s'exhale des aliments et surtout des boissons qu'ils ont ingérés. Mais M. Mathias Duval revendique ces mêmes faits pour justifier sa théorie. D'après lui, les gourmets, après avoir bu une gorgée d'excellent vin, se plaisent à expirer par légères bouffées, et humer avec plaisir l'air saturé de vapeurs odoriférantes, qui s'exhale de leurs narines : ce serait donc toujours dans l'inspiration seule que les odeurs pourraient être perçues. Faut-il admettre un phénomène semblable, lorsqu'il s'agit des éructations ou des exhalaisons repoussantes d'un cancer ?

Quoi qu'il en soit, les odeurs doivent être entraînées par un courant d'air, pour avoir la faculté d'impressionner la muqueuse olfactive, et le plus souvent ce courant aérien a la direction admise comme constante par l'auteur que nous citions plus haut. Lorsqu'il s'agit de constater ou de rechercher une odeur, les narines sont animées de mouvements alternatifs de dilatation et de resserrement, et il se fait une inspiration longue et mesurée. Chez les animaux, on voit d'abord les narines, ou la trompe s'il s'agit d'un éléphant, s'orienter, puis une fois la direction des émanations trouvée, la sensation s'effectue dans l'immobilité générale du corps ; pendant ce temps, tout l'organisme est muet et inactif, le sens olfactif étant l'unique lieu de concentration de l'activité et de l'attention ; les yeux se ferment, ou bien restent grands ouverts, sans rien fixer.

Une condition indispensable à l'olfaction, c'est

Digitized by Google

une certaine humidité de la muqueuse des fosses nasales et de l'air ambiant; c'est ainsi que le coryza à son début, par la sécheresse qu'il cause, empêche l'odoration. Une humidité exagérée est tout aussi nuisible; le coryza en pleine activité, obstruant les conduits aériens par une sécrétion abondante, les rend impropres à la perception des odeurs; on obtient le même résultat en remplissant de liquide l'intérieur du nez : Weber, ayant empli ses fosses nasales d'eau de cologne, n'éprouva aucune sensation odoriférante.

L'odorat est capable d'être impressionné par des proportions infinitésimales de substances odorantes. Il suffit que l'air contienne une quantité de brôme représentée par 1/200 000, ou 1/33 000 d'ammoniaque, pour déterminer sur l'appareil olfactif uue impression désagréable; il est vrai que ces substances ont surtout une action corrosive sur la muqueuse des fosses nasales; mais elles doivent en outre posséder une odeur réelle qui permet de les distinguer l'une de l'autre, malgré les propriétés irritantes qui leur sont communes. La finesse de l'odorat est d'ailleurs très variable suivant les individus. L'habitude finit par émousser le sens de l'odorat et même par le rendre complètement insensible à certaines odeurs : c'est ainsi que les parfumeurs deviennent incapables de distinguer les parfums; que les vidangeurs et les tanneurs, au bout d'un certain temps, ne sont plus incommodés par les émanations délétères au milieu desquelles ils travaillent; que des malades n'ont plus conscience de l'atmosphère empestée qui les environne. Il ne faut pas confondre la coexistence permanente avec les émanations délétères et l'exercice souvent répété du sens olfactif; celui-ci peut au contraire se perfectionner par l'usage : le chimiste arrive ainsi à une grande délicatesse de l'odorat, qui lui permet de reconnaître à leur odeur un certain nombre de substances. Les peuples sauvages présentent un odorat d'une puissance extraordinaire; ils flairent de loin leur ennemi et peuvent retrouver et suivre sa trace, comme un chien la piste de l'homme ou celle des animaux. Jean-Jacques Rousseau dit, à ce propos, que les sauvages du Canada, à la chasse, se servent de chiens à eux-mêmes.

Dans certains cas, l'odorat prend un développement anormal. Des aveugles, sourds et muets, n'ayant d'autres sens valides que l'odorat, le goût et le toucher, les possèdent à un haut degré : un aveugle de cette espèce, cité par Wardrop, et nommé James Mitchell, se servait de l'odorat pour reconnaître les individus en présence desquels il se trouvait, et deviner l'approche des étrangers : l'odeur décidait de son aversion ou de sa sympathie.

L'odorat paraît être plus prononcé chez l'hmome que chez la femme. C'est ce qui résulte d'expériences fort délicates, exécutées dans ces derniers temps, à l'aide de liquides contenant des substances odorantes suivant des proportions graduellement décroissantes. Peut-être faut-il voir, dans cette faiblesse relative de la sensibilité olfactive chez la femme, une explication des doses souvent excessives auxquelles le sexe féminin a coutume d'user des parfums? On cite une dame qui vivait nuit et jour, sans en souffrir, enfermée dans sa chambre au milieu d'une atmosphère saturée de parfums. Jean-Jacques Rousseau, lui, prétendait que l'odorat est plus vif chez la femme.

Placé au troisième rang parmi les sens, l'odorat est considéré par Buffon comme représentant le sens du sentiment : c'est celui qui se développe le plus tard chez les enfants; il n'existerait pas, d'après l'auteur d'*Émile*, avant l'âge de deux ou trois ans. D'après le même écrivain, l'odorat serait une annexe du sens du goût, auquel il servirait d'avertisseur comme la vue au toucher; par suite, il doit y avoir une relation entre les sensations de l'odeur et du goût, et il est non seulement inutile, mais même nuisible de masquer par une bonne odeur le mauvais goût d'un médicament pour les enfants, parce que, d'une part, le dégoût subsiste, et, de l'autre, un parfum très suave devient, par association d'idées, une sensation désagréable et répugnante.

L'odorat serait aussi le sens de l'imagination; son influence sur l'esprit est attestée par le mot de Tissot, suivant lequel les mauvaises odeurs abattent l'âme et éteignent le génie. Le souvenir des odeurs varie suivant les personnes; quelques rares privilégiés peuvent sentir à volonté, dans leur imagination, le parfum d'une fleur. Des femmes nerveuses ou dans un état physiologique particulier, se plaignent d'odeurs désagréables perçues par elles seules. Souvent une odeur rappelle une foule d'événements passés que la mémoire et l'imagination y ont associés. M. Alphonse Karr, paraît-il, sent une multitude de souvenirs renaître en lui à l'odeur du réséda. D'autres fois, une odeur provoque une excitation localisée ou généralisée du système nerveux. Le musc fait chanter les serins : la valériane attire les chats et les surexcite. On sait que les odeurs fortes servent à ranimer les sens des personnes évanouies.

Les odeurs n'impressionnent pas tous les indi-

Digitized by Google

vidus de la même façon. L'odorat est un sens capricieux et souvent bizarre. Le même parfum n'est pas agréé par tous, et la fleur qui cause le plaisir de l'un détermine chez un autre des nausées.

Il existe des personnes absolument rebelles à toute sensation olfactive ; celles-là sont ennemies de toute odeur, bonne ou mauvaise, et les plus suaves exhalaisons ne trouvent point grâce devant leurs nerfs irrités. L'histoire en présente des exemples remarquables. On sait que le roi Louis XIV n'aimait pas les parfums, ainsi que le rapporte Cloquet dans son *Osphrésiologie*. Schneider parle d'une femme qui ne pouvait souffrir l'odeur des fleurs d'orangers. On raconte que le duc d'Épernon et Mlle Contat détestaient à ce point le fumet du lièvre, qu'ils s'évanouissaient à cette odeur. On trouve, dans les Éphémérides de la nature, le cas d'un militaire qui perdait connaissance en respirant l'odeur de la pivoine. On cite des femmes auxquelles les parfums font perdre la voix. Le musicien Grétry et le poète Vincent étaient incommodés par l'odeur de la rose. Jean Quercet, secrétaire de François Ier, ne pouvait supporter l'odeur d'une pomme. Wagner conte le cas d'un homme qui tomba sans connaissance à l'odeur d'un bouillon d'écrevisses. Thomas Capellini cite une dame qui ne pouvait souffrir les roses et se trouva mal en recevant une de ses amies qui portait une de ces fleurs à son chapeau ; or cette fleur était artificielle. Une parente de Scaliger tombait en syncope à la simple vue d'un lys, et était persuadée de mourir si un jour elle en respirait l'odeur ; sa crainte était peut-être fondée, car Ingenhousz rapporte qu'une jeune fille, à Londres, en 1799, fut tuée par cette odeur. On connaît d'autres exemples de ce curieux genre de mort : une femme, citée par Triller, mourut par l'odeur des violettes ; un évêque de Pologne, d'après Cronn, fut tué par l'odeur d'une rose. Schenkius cite plusieurs personnes qui furent tuées par l'odeur du safran. Un jeune officier français, à Milianah, se donna la mort en s'enfermant dans son alcôve avec des fleurs de laurier-rose. Les fleurs du jasmin, de la tubéreuse, du narcisse, de la jacinthe, du sureau et du magnolia se sont rendues coupables d'accidents semblables.

Les fruits odorants ont aussi parfois déterminé la mort : un garçon épicier, cité par Chevallier de Cahours, fut trouvé mort dans un cabinet plein d'oranges. Une dame, dans une pièce remplie d'abricots, faillit avoir un pareil sort. Une autre fois, c'étaient des coings et des citrons qui furent la cause de l'accident. Dans ces derniers cas, il faut tenir compte de la production de gaz acide carbonique, dont la présence suffit, à elle seule, à expliquer les faits.

Dans les exemples où l'odeur est la cause unique des phénomènes que l'on a observés, ces effets doivent être attribués, soit à des associations d'idées, à des antipathies acquises pour certaines odeurs, soit à des perversions plus ou moins profondes de la susceptibilité du système nerveux.

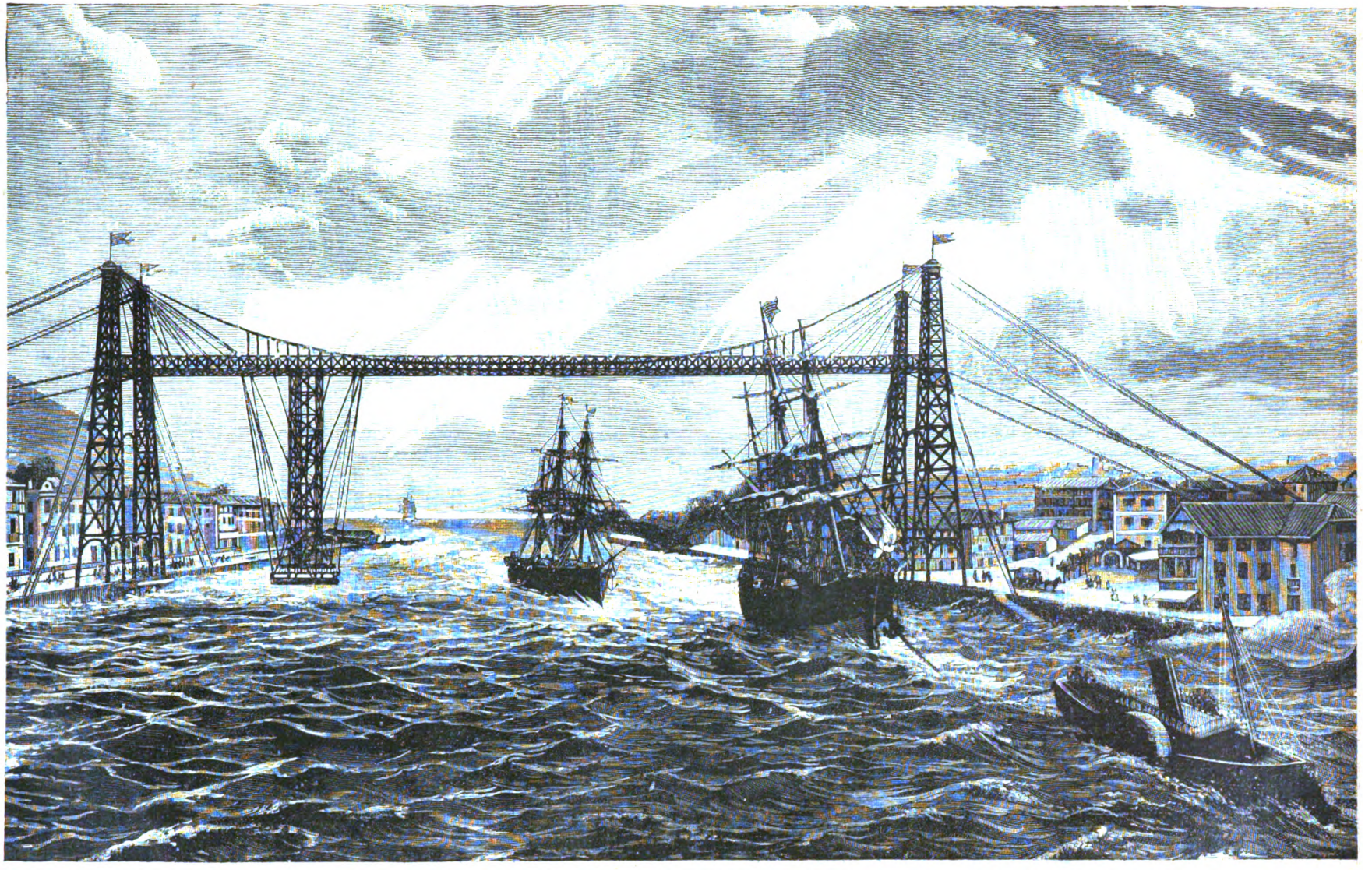
VICTOR LAPORTE.

UN BAC AÉRIEN

L'esprit des inventeurs s'est exercé de tout temps à trouver le moyen d'établir des communications faciles d'une rive à l'autre d'un chenal, qui doit rester libre à la grande navigation. Les ponts fixes sont rarement possibles en pareil cas, à moins que la topographie des lieux ne s'y prête d'une façon toute spéciale : en effet, il faut les établir à de grandes hauteurs, et si le chenal à traverser, bras de mer ou fleuve, ne coule pas dans une vallée très encaissée, on est obligé de construire des viaducs d'approche qui augmentent singulièrement le prix de l'ouvrage. Les ponts tournants, quoiqu'on en ait fait depuis peu de grandes dimensions, ne laissent ordinairement qu'un chenal réduit, ce qui est une gêne pour la navigation ; d'autre part, ils répondent imparfaitement au but, puisque leurs ouvertures continuelles sont une entrave pour la circulation.

Nous avons dit comment un problème de ce genre a été résolu à l'entrée du port de Saint-Malo, au moyen d'une plateforme établie sur la tête d'un échafaudage, qui roule sur le fond d'un bord à l'autre. Mais une pareille disposition n'est possible que si les deux rives sont parfaitement accores, et si le fond est le même dans toutes la largeur de la passe. C'est cependant un système analogue, qu'un architecte de talent, M. Alberto Palacio, propose pour réunir les deux villes de Portugalète et d'Arenas, situées à l'embouchure de l'Ansa à une douzaine de kilomètres au-dessous de Bilbao. Mais, comme le fond de la rivière ne se prêterait pas à l'établissement d'une voie, comme à Saint-Malo, il renverse la disposition, place la voie en l'air, à grande hauteur, et au moyen d'une légère charpente suspend, en dessous du chariot qui y circule, la plateforme

Digitized by Google



Le bac aérien proposé pour la traversée de l'Ansa entre Portugalète et Arenas

Digitized by Google

destinée au transit des voitures et des voyageurs. Dans ces conditions il a pu donner à la construction proposée une légèreté que n'eût pas comportée un pont ordinaire, et par suite établir un projet d'une économie incontestable.

Quatre hautes piles en charpentes métalliques, établies deux de chaque côté du fleuve, supportent un pont suspendu ordinaire ; mais ici, le tablier est une simple poutre en fer, sur laquelle roulent les galets d'un chariot. A celui-ci est suspendue la plate-forme des passagers qui arrive de chaque côté à hauteur du quai ; une machine à vapeur, placée sur l'une des rives, actionne un câble sans fin qui donne le mouvement de va et vient au chariot. La poutre, étant établie à 45^{m} au-dessus de la surface des eaux, laisse largement le passage à tous les genres de navires qui peuvent entrer dans l'Ansa.

L'établissement de ce bac aérien sera d'autant mieux accueilli par les villes intéressées, qu'en dehors du batelage, quelquefois pénible si près de l'embouchure, elles n'ont aucun moyen de communication entre elles. Elles sont, il est vrai, reliées l'une et l'autre à Bilbao par des chemins de fer et par des tramways, dernière ressource des personnes qui craignent trop la mer ; mais cette façon de tourner un fleuve par sa source, ou à peu près, pour passer d'une rive à l'autre, était vraiment trop primitive.

Le système proposé par M. Palacio, absolument neuf, quant aux détails d'exécution, n'est pas une idée nouvelle, quant au principe. Le 5 mars 1885, nous signalions un projet analogue proposé par un ingénieur américain, M. Anderson, pour la traversée de l'Hudson entre New-York et Jersey-City. Mais l'importance des lieux à desservir, la largeur du fleuve, comportaient un ouvrage autrement considérable que celui proposé en Espagne : Le bac de l'Hudson devait servir au transport, non seulement des piétons et des voitures, mais aussi à celui des trains de chemins de fer ; aussi n'était-il pas question de voie suspendue, mais bien d'un véritable pont, établi sur de nombreuses colonnes doubles entre lesquelles la plateforme était guidée. Nous ne voyons rien de pareil dans le projet de M. Palacio et nous nous demandons comment se comportera, par les grands vents, cette escarpolette de plus de quarante mètres de hauteur, quels que soient les moyens employés pour rendre sa longue suspension solidaire du chariot supérieur et de la poutre de support.

B. B.

LA DESTRUCTION DES MOUSSES

PAR LE SULFATE DE FER

Nous avons signalé, il y a six mois, le procédé proposé M. Marguerite Delacharlonny pour la destruction des mousses dans les prairies; il disait les excellents résultats qu'il avait obtenus en arrosant les terrains envahis avec une solution de sulfate de fer, qui attaquait les mousses et les faisait périr tandis qu'elle semblait exercer au contraire une action favorable sur les plantes utiles. Cette communication, faite à la Société d'agriculture, fut l'objet d'un rapport de M. Heuzé, dans lequel ce dernier faisait toutes ses réserves, et la valeur du procédé fut discutée et critiquée par plusieurs, avec beaucoup d'énergie.

La conviction de M. Marguerite Delacharlonny n'en n'a pas été ébranlée; il a continué ses expériences, a recueilli les résultats obtenus par d'autres cultivateurs et arrive aujourd'hui les mains pleines de documents qui semblent lui donner complètement raison. Ces observations lui permettent d'affirmer que « l'expérience continuée pendant deux années a donné les mêmes résultats la seconde année que la première et qu'aucune crainte ne doit s'élever au sujet de l'emploi du sulfate de fer. Décidément nuisible à l'existence de la mousse, il est au contraire très favorable à la végétation des plantes utiles. »

Dans une communication au *Journal de l'agriculture,* il cite nombre d'exemples où l'emploi du sulfate de fer a été avantageux et il termine par les conclusions suivantes :

1° Le sulfate de fer, appliqué judicieusement, détruit complètement la mousse des prairies et donne à l'herbe, après l'avoir débarrassée de son parasite, un développement remarquable.

2° L'emploi doit se faire à la dose de 300 kilog. pour les jeunes prairies et être redoublé si l'action a été insuffisante. Pour les prairies vieilles et robustes, on emploiera immédiatement 600 kilog. Il sera quelquefois nécessaire d'arriver à une dose de 2 000 kil. par hectare pour des prairies où la mousse atteindrait 0 m. 08 à 0, 10.

On peut mettre l'indication de ces doses sous une autre forme, en disant que la quantité de sulfate de fer à appliquer sera exprimée en kilogrammes par hectare, en multipliant par 20 la hauteur de la mousse exprimée en millimètres.

3° L'épandage du sulfate à l'état de sel s'effectuera à la main, ou à la pelle ou par toute autre méthode

Digitized by Google

assurant un épandage régulier. On peut aussi l'employer à l'état de dissolution marquant 1 à 2 degrés au pèse-sel Baumé. La dissolution se fera en ajoutant 500 grammes de sel à 10 litres d'eau ou 5 kilog. par hectolitre. Pour faciliter le travail, on peut préparer une liqueur concentrée avec 40 kilog. de sel dans un hectolitre d'eau pure, prendre un litre et quart de la liqueur ainsi formée qu'on mettra dans chaque arrosoir de 10 litres. Un arrosoir de 10 litres de liquide ainsi formé devra servir pour 15 mètres carrés, si l'on veut employer 300 kilog. par hectare, et pour 10 mètres carrés s'il s'agit de 500 kilog.

4° L'emploi se fera généralement en mars, mais il peut être effectué également sans inconvénient après cette date et même en automne. L'emploi au printemps a pour résultat d'assurer un plus rapide développement de la jeune herbe qui remplacera la mousse détruite.

LE CHEMIN DE FER DE SAMARCANDE

DISCOURS DE M. D'HERVEY DE SAINT-DENYS

A LA SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DES CINQ ACADÉMIES

EN 1888

Lorsqu'il s'est produit, d'une année à l'autre, un événement de nature à élargir sensiblement la mesure de nos connaissances, l'usage est d'en entretenir l'illustre assemblée que j'ai le grand honneur de présider aujourd'hui.

Tour à tour, l'une des cinq Académies prend une part plus ou moins directe au nouveau progrès signalé. Qu'un même pas en avant puisse les intéresser toutes au même degré, il semble que ce soit difficile, et c'est cependant ce qui me paraît caractériser l'événement accompli au mois de mai de cette année. Je veux parler de l'inauguration de la ligne transcaspienne, du chemin de fer traversant Achkabad, Merv, Boukhara et pénétrant jusqu'à Samarcande.

Tandis que l'Amérique n'a plus une région qui ne soit ouverte, un coin du vieux monde demeurait fermé, défendu tout à la fois par des steppes meurtrières et par la barbarie de ses habitants. Ce coin du vieux monde comprenait toute l'Asie centrale, de la mer Caspienne à la Chine, de la Sibérie à la Perse et à l'Afghanistan.

Là, vivaient retranchés les derniers représentants de ces races féroces qui jadis envahirent l'Europe, qui ne connurent jamais d'autre génie que celui de la destruction et dont quelques chefs ne furent célèbres que pour avoir été des fléaux de l'humanité. Là, il y a moins d'un demi-siècle, l'esclavage des blancs florissait comme au temps de Cervantes et des atrocités légendaires se pratiquaient au jour le jour. Les prisons les plus horribles, les supplices les plus hideux. Aucun voyageur n'eût osé se rendre seul à Khiva, ni même sur aucun point du territoire khivien; à peine les envoyés de la Russie et de l'Angleterre, revêtus d'un caractère que les nations les plus barbares considèrent comme sacré, pouvaient-ils se soustraire à l'emprisonnement et à la mort.

En 1819, le colonel Mouraview faillit être enterré vif. Déjà le khan de Khiva avait ordonné de creuser une fosse, lorsque Mouraview lui dit: « Songe à mon maître. » Il fallut pour arrêter l'exécution, ces paroles magiques, variante moderne du fameux : *Civis Romanus sum*.

En 1834, le lieutenant Burnes, de l'armée anglaise, voyait des captifs persans traînés la corde au cou sur les marchés de Boukhara, pour y être vendus avec le bétail. Les Turcomans qui les avaient enlevés aux frontières ne leur donnaient que très peu d'eau et de nourriture, afin que la faiblesse les empêchât de fuir. D'autres captifs avaient été pris par des pirates musulmans de la mer Caspienne. Quelques-uns, amenés du sud, offraient le type indien. Tous ces malheureux, dit Burnes, attendaient leur libération de la Russie.

En 1845, le khan régnant de Boukhara, Nasr Oullah, décoré du titre de *Mélik-el-Mouminin* (prince des croyants), avait empoisonné son père et fait étrangler ses cinq frères pour monter sur le trône. Il ne craignait pas de faire périr aussi, dans les tourments les plus cruels, des officiers anglais envoyés près de lui : le lieutenant Wyburst, le capitaine Arthur Conolly, le colonel Stoddart; et la Grande-Bretagne, encore sous l'émotion des désastres de l'Afghanistan, ne tentait rien pour venger ces meurtres odieux.

Quels changements survenus depuis cette époque! mais combien on serait loin de la vérité si l'on en cherchait la cause dans quelque influence nouvelle, dans quelque revirement subit!

Parlant d'une expédition du général chinois Pan-Tchao, qui chassa devant lui les peuples pillards de l'Asie centrale, avec une armée d'un million d'hommes, et qui s'avança jusqu'à la mer Caspienne, un historien de sa nation a dit : « La conquête est » comme l'eau. Celle qui procède par inondation » renverse, passe et disparaît. Celle qui progresse » peu à peu s'infiltre, pénètre et reste maîtresse. » Cet axiome a été mis en pratique par Iwan III et ses successeurs.

Nos pères avaient prodigué huit fois leur sang généreux dans les croisades sans autre profit que celui de la gloire chevaleresque, lorsque les Russes commencèrent, deux siècles plus tard, l'entreprise lente, mais persévérante, qu'ils sont sur le point d'achever aujourd'hui. Ils inaugurent leur entrée triomphante dans le foyer le plus ardent de l'isla-

Digitized by Google

misme, la même année qu'ils célèbrent le neuvième centenaire de leur conversion à la foi des croisés.

Depuis Iwan III, qui affranchit la Moscovie du tribut qu'elle payait aux Tartares et qui commence la conquête de la Sibérie, jusqu'à Pierre le Grand qui pénètre dans le Daghestan et appuie son empire à la mer Caspienne ; depuis Catherine II, qui acquiert une partie de la Tartarie et qui entame le Caucase, jusqu'à l'époque actuelle où nous voyons disparaître les derniers barbares indépendants de l'Asie centrale, le génie des czars a tendu constamment vers le même but. Des périodes de troubles intérieurs, de grandes guerres en Europe ont à peine suspendu le mouvement d'extension que rien ne devait arrêter. Les luttes qui précédèrent la paix momentanée de Tilsitt, la terrible campagne de 1812 n'empêchèrent pas les Russes, tandis que Moscou brûlait, de prendre la Bosnie orientale, la Bessarabie, la Géorgie. Ils y joignirent bientôt l'Arménie persane et le pays des Kirghiz, cet ancien royaume de Kharezm, jadis si puissant. Les Khans de ce pays se réunirent à Orenburg, pour reconnaître la suzeraineté de l'empereur Alexandre, qu'ils acclamèrent sous le nom de *Djenghiz*, en langue tartare *Le plus grand*.

Vient l'empereur Nicolas, qui occupe les côtes méridionales de la mer Caspienne et se substitue aux droits de suzeraineté que la Perse avait conservés jusqu'alors sur les Turcomans. Ces droits tombaient en de bonnes mains pour être mis en valeur ; mais trois grands repaires de brigands subsistaient encore, également difficiles à réduire en raison des forces vives qu'ils renfermaient et du désert qui les protégeaient : Khiva, Boukhara, et aussi l'Akaltékine, où les Tourkmènes, réputés les plus indomptables, étaient bien commandés et bien armés.

Plusieurs expéditions avaient abouti à de graves désastres. Celle du général Perowski n'atteignit même pas les remparts de Khiva ; les deux tiers de ses soldats moururent de froid ou de privations à moitié route. Sur 10 000 chameaux, portant les munitions et les vivres, plus de 9 000 avaient péri.

En 1853, les Russes résolurent de tourner la difficulté par le grand cercle. Ils remontèrent le Sir Dèria vers les monts de la Kachgharie. Ils s'emparèrent de Taraz, de Tchemkend, de Khokend, de Tachkend, ville de 100 000 âmes, aux confins de l'empire Chinois. Ils enlevèrent encore Khojend (*Alexandria ultima*) et, enfin, Samarcande, ce qui amena le khan de Boukhara à solliciter lui-même le protectorat de la Russie. Alors ils prirent à revers les Khiviens et ils investirent Khiva, qni se rendit le 10 juin 1873.

Les khanats de Khiva et de Boukhara convertis en provinces russes, il ne restait plus à détruire que le nid de vautours de l'Akaltékine ; mais cette dernière campagne à entreprendre était aussi celle qui présentait les plus grosses difficultés. Des tentatives malheureuses, en 1877, 1878, 1879, ayant démontré la nécessité d'employer les grands moyens contre un ennemi nombreux, très brave, enhardi dans la résistance, qui avait su entourer Gheuk-Tépé, clef de son territoire, d'ouvrage de défense formidable ; Skobeleff, le héros de Plewna, fut chargé par l'empereur de rétablir le prestige des armes russes et d'en finir avec les Turkmènes. Il assiégea Gheuk-Tépé, il employa la mine pour ouvrir des remparts de terre argileuse que le canon ne pouvait entamer ; il emporta la place dans un assaut furieux, dispersa l'ennemi en lui tuant près de 20 000 hommes et reçut l'entière soumission des derniers belligérants.

Maktoum-Kouli-Khan, le défenseur de Gheuk-Tépé qui avait vaillamment combattu le général Skobeleff, a assisté au couronnement d'Alexandre III ; il en est revenu major dans l'armée russe. La transformation est complète ; les vaincus d'hier arborent fièrement aujourd'hui le glorieux drapeau de leur nationalité nouvelle ; sous ses plis, la civilisation va grandir ; l'esclavage n'existe plus.

Les Chinois, de leur côté, se sont avancés au-devant des Russes ; ils ont pris Kachghar et le pays des Éleuths. Supprimant peu à peu tout ce qui les séparait, les deux plus grands empires du globe ont rapproché leurs frontières. Elles se suivent maintenant, sur une étendue de 6500 kilomètres, de la mer d'Okhotsk jusqu'aux boulevards de l'empire des Indes.

Il ne m'appartient pas de sonder l'avenir quant aux changements que pourrait subir encore la carte d'Asie, dans la direction du golfe d'Oman ; mais ce rapide exposé que je viens de faire de la longue croisade victorieuse, dont il était réservé au célèbre Skobeleff de livrer le dernier combat, me ramène à parler du chemin de fer de Samarcande, de sa destination première, et des conditions extraordinaires dans lesquelles il a été construit.

Quand la résolution de frapper un coup décisif fut arrêtée, on dut songer à profiter de l'expérience durement acquise, pour ne pas se heurter à d'inutiles dangers. Si l'on tournait Gheuk-Tépé, comme on avait tourné Khiva, on imposait à la troupe une marche de plus de 600 lieues et on laissait derrière soi des populations récemment conquises. Affronter de nouveau ces steppes funestes, où les intempéries et le manque d'eau avaient vaincu sans combat des régiments d'élite, n'était-ce pas risquer de compromettre une fois encore le prestige des armes impériales ? Ici surgit l'homme de la situation. Doué d'une énergie que rien n'ébranle et d'une sûreté de jugement que rien ne trompe, unissant les qualités de l'homme de guerre aux connaissances du plus habile ingénieur, le lieutenant général Annenkoff, chef de la mobilisation de l'armée russe, propose de loger les soldats dans des casernes roulantes et de les transporter ainsi, sans privations et sans fatigues, jusqu'au pied de la citadelle à enlever. Il offre de créer, à cet effet, un chemin de fer stra-

Digitized by Google

La construction du grand chemin de fer transcaspien

Pose de la voie, sur laquelle s'avance aussitôt le train composé de wagons à double étage servant d'habitation au général Annenkoff, à son état-major et à son escorte, et dans lesquels sont installés les bureaux techniques

Digitized by Google

tégique, dont il poussera graduellement la construction devant lui, de même qu'on pousse les travaux d'une mine. On suppléera au manque d'eau par des wagons-citernes ; à défaut de charbon, les locomotives s'alimenteront de pétrole ; un système ingénieux défendra la voie contre l'envahissement des sables; et les deux bataillons, dits bataillons de chemin de fer, organisés par le général en 1876, durant la guerre de Turquie, lui suffiront pour réaliser cette audacieuse conception.

Un sentiment unanime d'incrédulité se manifesta tout d'abord. Les obstacles étaient, disait-on, insurmontables. Personne ne voulait croire à l'improvisation d'une ligne ferrée au milieu des sables mouvants ; mais l'empereur, dans sa haute appréciation des hommes qui l'entourent, savait juger le général Annenkoff à sa valeur. Il eut confiance en ses affirmations et il lui donna de pleins pouvoirs. Le succès a démontré à quel point cette confiance du maître absolu était fondée.

Le premier tronçon de 232 kilomètres, des bords de la mer Caspienne à Kizil-Arvat, celui qui assura la prise de Cheuk-Tépé et la conquête définitive de l'Asie centrale, fut achevé en dix mois, de mars à novembre 1881. Le soldat posait près de lui son fusil pour manier la pioche; on passait à travers tout : sables ou marécages étaient indifférents et, chaque jour, on avançait de 4 à 6 kilomètres.

Telle fut l'origine du transcaspien, qui devait conduire un jour, aux pays des Mille et une Nuits. Ce fut seulement en 1885 que sa prolongation fut décidée, sous l'habile direction de celui qui en avait été le promoteur ; 1 210 kilomètres de voie ferrée furent alors construits en vingt-huit mois, y compris l'édification de plusieurs ouvrages d'art importants, parmi lesquels il faut compter un pont de bois jeté sur l'Amou-Dèria, d'une longueur de 4 200 mètres, dont 1 900 dans le lit même du fleuve. Il est vrai que les indigènes, acceptant volontiers un joug beaucoup plus doux que celui de leurs anciens maîtres, n'ont pas ménagé leur concours. Parfois le chiffre des travailleurs s'est élevé jusqu'à 30 000 hommes. La ligne, cependant, doit toujours s'alimenter par son point extrême, la voie successivement posée demeurant le seul instrument de transport et de ravitaillement.

Déjà, de Samarcande, on marche vers Tachkend, point central d'où rayonneront de nouvelles lignes. Les directions que prendront ces nouvelles lignes ne paraissent pas encore exactement arrêtées, mais ce qui frappe, c'est la merveilleuse rapidité d'exécution, et ce qui ne laisse aucun doute, c'est que l'œuvre de pénétration suivra son cours.

Le Czar, devenu Djenghiz Khan pour les Tartares, le prince des croyants sous le protectorat de l'empereur orthoxode, l'Occident remontant vers l'Orient, avec la force irrésistible de l'unité dans la puissance et de la persévérance dans la volonté, voilà qui intéressera sûrement nos confrères des Sciences morales et politiques. Un bon livre qui saurait exposer l'histoire de ce grand mouvement mériterait bien le prix Thérouane. La géographie éclaircira des points obscurs et les sciences naturelles s'enrichiront dans une mesure considérable, alors que géographes et naturalistes pénètreront librement, par Samarcande et Kachghar, au cœur de ces vastes et mystérieux territoires limitrophes, encore notés sur beaucoup de cartes du nom de *Terra Incognita*. Les belles récoltes de l'abbé David, aux limites occidentales de la Chine, allumeront le zèle de nombreux explorateurs. Enfin, si l'on songe aux moissons archéologiques, épigraphiques, artistiques qu'il est permis d'entrevoir en perspective, on reconnaîtra que l'ouverture de l'Asie centrale est pour nous tous un événement.

La seule idée des trésors inestimables que doit recéler le sol encore inexploré de ces régions où s'agita le vieux monde, si longtemps inaccessibles, désormais hospitalières dans la main d'une puissance amie, est une idée qui saisit l'imagination. N'est-ce pas sur les bords de l'Oxus, l'Amou-Dèria de nos jours, que fut créé l'empire de Médie? N'est-ce point de là que partit Cyrus pour assujettir l'Asie et dompter les Scythes, ces Tartares de l'antiquité ? Bactra, la moderne Balkh, ne fut-elle pas la capitale du royaume grec de la Bactriane, et Samarcande celle de la Sogdiane, avant de devenir la résidence de Tamerlan? La ville de Merv ou Merou, détruite il y a juste cent ans par les Uzbeks et dont les ruines subsistent intactes dans la Turcomanie, ne fut-elle pas *Antiocha ad Margum*, colonie militaire d'Alexandre et ensuite capitale de l'empire des Parthes ?

Un gouvernement qui porte si haut l'esprit d'initiative et l'amour éclairé des sciences ne manquera pas d'ordonner des fouilles et de les rendre fructueuses, en leur imprimant une direction savante et intelligente tout à la fois. Nous avons à Saint-Pétersbourg des confrères auxquels mission sera donnée de découvrir en Asie les gisements précieux, et qui s'acquitteront de cette tâche aussi heureusement que quelques-uns d'entre nous ont pu le faire en Égypte.

Les ruines de Merv, et celles qui s'étendent autour de Samarcande sont loin d'offrir un spectacle isolé. Le Turkestan, la Boukharie, le Khokand, le territoire khivien renferment, en beaucoup d'endroits, les vestiges de grandes villes, incendiées ou rasées par Djenghiz Khan et Tamerlan, après que toute la population en avait été misérablement égorgée. La clémence était rare chez ces grands chefs de brigands, et, quand par hasard ils l'exerçaient, jamais elle n'allait jusqu'à priver du pillage des hordes qui ne combattaient que pour le butin. Un écrivain arabe du XIIIe siècle raconte la prise d'une place du pays de Boukhara, dans le langage simple que voici : « Les habitants, se voyant enve-» loppés par des masses innombrables, éprouvèrent » un grand effroi. Ils fermèrent d'abord les portes

Digitized by Google

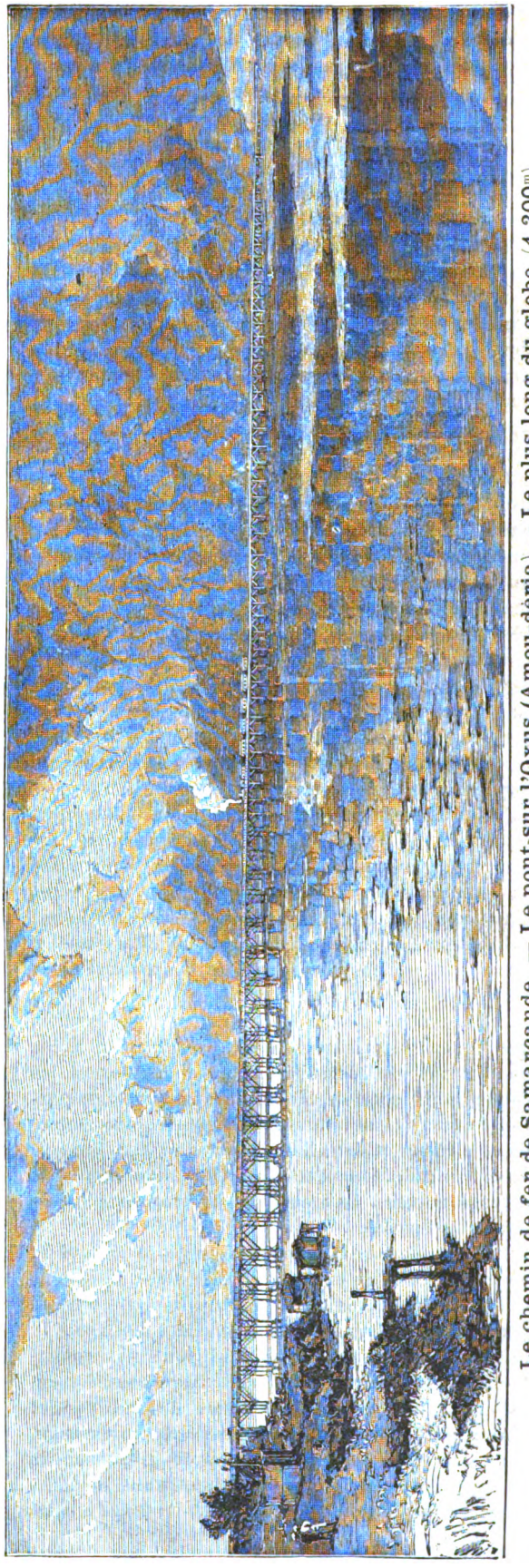
» de la ville, puis ils envoyèrent au khan plusieurs » messages, en lui offrant de riches présents. Le » khan les accueillit favorablement et leur dit : » Prenez avec vous une quantité suffisante de » provisions de bouche et quittez la place. Le reste » de vos biens sera la propriété de mes soldats. En » effet, les habitants sortirent de la place et le reste » de leurs biens fut distribué aux soldats du Khan.»

Qu'on juge si des richesses de toute sorte furent enterrées à l'approche de pareilles armées, et combien d'égorgés ou d'exilés moururent avec le secret de leurs enfouissements !

Sous le règne de Pierre le Grand, une colonne russe en reconnaissance découvrit une de ces villes mortes, dont l'enceinte flanquée de tours, plusieurs grands édifices et bon nombre de maisons particulières étaient encore debout. On trouva dans la plupart de ces maisons, des manuscrits en forme de rouleaux, qui furent envoyés à Saint-Pétersbourg, mais que personne ne put lire. Il est vraisemblable que le même embarras ne se produirait pas aujourd'hui.

Parlons maintenant d'un autre genre de trouvailles, qui ne sera pas le moins fructueux, s'il faut avoir confiance dans un curieux livre imprimé à Amsterdam en 1737, sous le titre de : *Relation de la grande Tartarie, dressée sur les mémoires originaux des Suédois prisonniers en Sibérie, pendant la guerre de la Suède avec la Russie.*

On y lit ceci : « En plusieurs lieux de la Tartarie, » vers les frontières de la Sibérie, on trouve de » petites collines, sous lesquelles il y a des squelettes d'hommes et de chevaux, avec plusieurs » sortes de petits vases et de joyaux d'or et » d'argent. On y trouve même plusieurs squelettes » de femmes ayant aux doigts des bagues d'or, ce » qui ne paraît pas s'accorder avec les usages des » Tartares d'à présent. Du temps de la captivité des » Suédois en Sibérie, ils allaient en troupes à la » découverte de ces tombeaux, et les Russes en » faisaient autant, à leur exemple ; mais les » Kalmouks, regardant cette recherche des Suédois » et des Russes comme un attentat sacrilège, » tuèrent autant de ces spoliateurs qu'ils en purent » attraper. Aussi, depuis ce temps-là, cette recherche » est défendue très sévèrement. — A l'égard des » bagues et des joyaux qu'on a trouvés dans les » tombeaux, il y a apparence qu'ils ont appartenu » à ces Mongols qui accompagnèrent Djengis Khan, » dans l'irruption qu'il fit vers le midi de l'Asie. » Comme ils emportèrent presque toutes les richesses » de la Perse, du pays de Charassin, de la Grande » Boukharie, du royaume de Kashghar, du Tangut, » d'une partie des Indes et de tout le nord de la » Chine, il est à présumer qu'ils enterrèrent ces » richesses avec leurs morts ; vu que ces Tartares » payens ont encore aujourd'hui la coutume, lorsque » quelqu'un d'entre eux vient à mourir, d'enterrer » avec lui son meilleur cheval et les plus précieux



Le chemin de fer de Samarcande. — Le pont-sur l'Oxus (Amou-dèria) — Le plus long du globe (4 200m)

Digitized by Google

» de ses meubles, afin qu'il s'en serve dans l'autre » monde. Aussi, en vertu de cet usage, leurs » ancêtres n'auront pas manqué d'enterrer des vases » d'or et autres objets précieux, aussi longtemps » qu'ils en auront eu; et toute la différence des » Tartares d'aujourd'hui avec ceux d'autrefois est » que les richesses qu'ils enterrent actuellement se » réduisent à quelques écuelles de bois et autres » ustensiles semblables de peu de prix. »

Les descendants des soldats de Djenghiz Khan et de Tamerlan dépositaires dans leurs tombeaux de tous les précieux objets enlevés, le sabre à la main, par leurs ancêtres ! ces terribles dévastateurs devenus les conservateurs inconscients de richesses destinées à nos musées ! Ce serait assurément un curieux exemple de l'imprévu dans l'enchaînement des choses. Nous devons attendre impatiemment la confirmation de pareilles promesses.

Des sépultures d'un caractère analogue se rencontrent d'ailleurs dans toute la Turcomanie et jusque dans l'Afghanistan, ainsi que Masson et le docteur Honigsberger l'ont attesté. Masson avait pu fouiller un certain nombre de tumulus de l'Afghanistan, au meilleur temps de l'influence anglaise. Il recueillit des pierres gravées, des statuettes, des bijoux remarquables, des médailles inédites du plus grand intérêt. Quant au docteur Honigsberger, qui avait su se créer des amitiés chez les Boukhares et visiter, sous un déguisement, leur dangereux pays, il reconnut, aux environs de Balkh et de Boukhara, quantité d'anciens monuments funéraires ; il apprit qu'il en existait aussi autour de Samarcande et il résolut de les explorer ; mais les Boukhares, ses amis, lui représentèrent que tenter une entreprise de cette sorte serait courir inutilement au-devant d'une mort certaine, et il jugea prudent d'y renoncer.

L'éditeur des récits suédois, que je citais tout à l'heure, dit qu'en plusieurs contrées il était assez difficile de distinguer les Turcs des Tartares. Ce qui paraît certain, c'est que depuis les Indo-Scythes que rencontrait Alexandre le Grand, jusqu'à ces populations que détruisirent ou éparpillèrent les conquérants mongols, bien des transmigrations partielles, bien des mélanges de races ont dû s'accomplir dans la haute et dans la moyenne Asie. L'histoire en est inscrite, sans doute, sur des monuments de diverses natures. Ils fourniront à l'ethnographie de nouvelles lumières.

En ce qui touche la numismatique et l'épigraphie, on trouve dans un ouvrage chinois des indications qui pourront être mises à profit après contrôle. Il parle d'inscriptions tracées sur des rochers. Il reproduit des monnaies, qu'il attribue aux fondateurs de Samarcande, et dans l'effigie desquelles on reconnaît parfaitement les types de Philippe et d'Alexandre. Les Turcs, d'après ce même ouvrage, eurent, dès les premiers siècles de notre ère, le soin de commémorer sur des stèles les hauts faits de leurs princes. De quelle écriture faisaient-ils usage à cette époque? De vieux débris nous le diront peut-être. La découverte, près du lac Isikoul, de tombes revêtues d'inscriptions, où furent ensevelis au VIIIe siècle les premiers apôtres nestoriens, nous encouragent à penser que d'autres monuments d'une égale importance auront été respectés de même, aussi bien par le temps que par les hommes. Des sièges métropolitains de l'Église nestorienne avaient été établis à Balkh, à Merv, à Almalik, à Samarcande. Toute la partie sud-ouest des côtes de la mer Caspienne fut évangélisée par eux. Ce sont les nestoriens qui donnèrent aux Ouigours l'alphabet syriaque, sur lequel les Mongols et, plus tard, les Mantchous ont formé le leur. Il est probable que les manuscrits trouvés dans une ville déserte, au pays des Kalmouks, par les sentinelles avancées de Pierre le Grand, devaient porter des caractères de cette famille.

Je fatiguerais l'attention, si je m'attachais à de plus amples détails. Il suffit d'avoir envisagé l'importance, à tant de point de vue, du grand pas que vient de faire le géant russe en posant solidement son pied jusqu'à Samarcande. Nous saluerons tous une conquête que nous sommes tous appelés à partager.

LA FABRICATION DES ALLUMETTES

Voici la marche suivie dans la fabrication des allumettes amorphes à l'importante usine de Brugg, canton d'Argovie (Suisse).

Les bois utilisés, tant pour les allumettes que pour les boîtes, sont principalement l'orme, le bouleau et le peuplier, importés d'Allemagne. Ces bois sont livrés en grume. Après avoir été exposés à l'air pendant une année, ils sont écorcés et débités en bûches d'environ 0m 50 de longueur. Ces bûches sont mises dans l'eau chaude, qui ramollit et pénètre les fibres et fait disparaître les gerçures. Les essences résineuses, qui ne pourraient subir efficacement cette opération, ne peuvent donc être utilisées.

La bille est alors montée sur un tour dont le chariot, animé d'un mouvement uniforme perpendiculairement à l'axe, porte une lame de rabot et, au-dessus de celle-ci, une série de burins dont l'écartement est égal à la longueur d'une allumette. La lame détache une feuille continue de l'épaisseur d'une allumette et les burins divisent cette feuille en rubans. Ces rubans sont disposés par piles et débités en bois d'allumettes au moyen d'un couteau à guillotine.

Les brins ou bois d'allumettes, après avoir été desséchés une première fois dans les étuves, sont plongés dans une solution chaude qui leur donne la précieuse propriété de ne brûler qu'avec flamme,

Digitized by Google

sans incandescence du résidu charbonneux. Ils sont ensuite séchés de nouveau, puis tamisés sur un plan incliné à claire-voie, de façon à en séparer les déchets. De là ils sont jetés pêle-mêle sur une table à cases moins larges que la longueur des brins et animée d'un mouvement alternatif; les brins se rangent rapidement debout dans ces cases. On renverse ensuite le casier dans un tiroir à partie antérieure mobile, où les brins sont rangés debout et serrés les uns contre les autres à l'aide d'une presse. Ce tiroir est renversé sur un crible, dont les alignements de trous correspondent aux entre-barreaux d'une grille ou châssis placé au-dessous. Ces entre-barreaux peuvent être réduits au moyen d'une clé. On desserre la presse du tiroir et l'on imprime au système des secousses verticales: les trous du crible se remplissent d'allumettes qui pénètrent dans les intervalles de la grille. Les barreaux de celle-ci étant ensuite resserrés, ils retiennent les brins fixés à mi-hauteur et en quinconce, au nombre de 2 700 par châssis.

Les châssis, placés dans des étagères roulantes, vont alors aux ateliers de paraffinage et d'amorçage.

Le châssis est d'abord desséché sur une couche de sable chaud, puis mis un moment dans une cuvette renfermant de la paraffine fondue.

Le châssis étant retiré et la paraffine refroidie, on procède à l'amorçage. On se sert à cet effet d'une table ronde, à rebords, tournant horizontalement et avec lenteur. Une règle est fixée suivant un des rayons de la table et à 2 millimètres environ au-dessus de celle-ci. La pâte semi fluide versée sur cette table se répartit ainsi en une couche uniforme de 2 millimètres d'épaisseur, et l'excès seulement se rassemble derrière la règle. Les châssis garnis d'allumettes sont placés tour à tour sur la table devant la règle, et ils sont enlevés, après avoir fait un demi-tour, par un ouvrier placé vis-à-vis.

Lorsque la tête est sèche, on enlève les allumettes du châssis et on les remet dans des tiroirs à presse. Elles sont enfin mises dans des boîtes prismatiques.

Ces boîtes se font avec des copeaux préparés comme les copeaux à allumettes, avec cette différence que quatre burins tracent à mi-bois sur ce copeau des lignes correspondant aux arrêtes des boîtes, un cinquième burin tranchant à plein. Les copeaux sont ensuite débités en feuilles ayant pour largeur la longueur à donner aux boîtes; puis on procède au pliage des feuilles. Cela se fait à l'aide d'une machine où la feuille est enroulée sur un mandrin prismatique tournant, et en même temps enveloppée d'un ruban de papier enduit de colle qui la maintient dans sa forme définitive; 50 ou 60 feuilles sont ainsi pliées par minute.

L'achèvement de la boîte, le collage des vignettes et des étiquettes, et le remplissage, se font à la main.

La main-d'œuvre pour 1 000 boîtes est évaluée comme suit :

Fabric. mécanique des allumettes et des boîtes.	fr. 3 00
— à la main des tiroirs	0 50
Remplissage des boîtes, ...	0 80
Collage des étiquettes, vignettes, etc.	0 30
Total. . . .	fr. 4 60

Les étiquettes et vignettes coûtent 1 fr. 60 les mille boîtes.

Les boîtes sont empaquetées par dix et mises dans des caisses doubles de fer blanc contenant de 100 à 1 000 paquets.

Les prix de vente sont de 17 à 19 fr. la caisse de cent paquets, et 155 à 188 francs la caisse de mille, soit moins de deux centimes la boîte.

(Génie Civil.)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 octobre 1888
Présidence de M. Janssen

Le spectre tellurique dans les hautes régions et en particulier le spectre de l'oxygène. — Nous avons dit la pénible expédition faite par M. Janssen aux Grands-Mulets les 12, 13 et 14 octobre dernier. Il rend compte aujourd'hui des magnifiques résultats obtenus par sa courageuse initiative.

Après avoir dit les difficultés matérielles excessives éprouvées dans cette ascension aux *Grands-Mulets*, à plus de 3 000 mètres d'altitude, à une époque aussi avancée, il entre dans le vif du sujet.

L'illustre savant voulait étudier l'influence de l'atmosphère terrestre sur les raies caractéristiques de l'oxygène dans le spectre. En s'élevant à ces hauteurs, il se débarrassait des couches inférieures les plus denses, et en choisissant cette époque avancée et un point situé au centre de glaciers considérables, il comptait rencontrer aussi un air débarrassé d'humidité. Ce sont, en effet, les conditions dans lesquelles il a pu poursuivre ses observations favorisées par un temps exceptionnel, juste récompense de tant de peines.

Après avoir constaté que les raies et bandes de la vapeur d'eau, qui auraient pu amener quelque confusion, étaient absolument absentes du spectre du soleil, il suivit cet astre depuis son lever; les bandes de l'oxygène, celle du rouge, celle du jaune et celle du bleu, diminuèrent d'intensité avec l'élévation de l'astre, et au passage au méridien, elles avaient complètement disparu. Les raies spécifiques, celles par exemple des groupes A, B, α, formées par des lignes très sombres, s'étaient considérablement affaiblies, et dans une proportion telle, si on rapproche ces observations de celles faites à l'Observatoire de Meudon, que l'on peut conclure qu'elles disparaîtraient complètement aux limites de l'atmosphère terrestre. Il en résulte donc que les raies et bandes, dues à l'oxygène dans le spectre solaire, proviennent exclusivement de notre atmosphère, et que l'atmosphère solaire n'intervient pas dans le phénomène.

Est-ce à dire que l'oxygène n'existe pas dans le soleil?

Digitized by Google

l serait téméraire de l'affirmer; nos observations spectrales n'atteignent pas ses couches profondes, et nous ne savons d'ailleurs si de grandes variations dans la température de ce gaz n'amèneraient pas des changements dans ses manifestations spectrales.

Mais on peut affirmer, et c'est un résultat considérable, que l'oxygène n'existe pas dans l'atmosphère solaire à un état où il produirait les manifestations spectrales qu'il nous donne dans l'atmosphère terrestre.

Décomposition des phases d'un mouvement au moyen d'images photographiques successives. — On connaît les méthodes photochronographiques de M. Marey pour étudier les mouvements successifs d'un corps mobile; il présente à l'Académie un nouvel appareil dans lequel les images successives sont obtenues sur un papier sensible qui se déroule.

Pour obtenir des images nettes, il est nécessaire que le mouvement ne soit pas continu, mais qu'il y ait des arrêts successifs pour chaque pose. Ces arrêts, pendant l'éclairage, ne sont que de $\frac{1}{5\,000}$ de seconde et donnent toute la netteté désirable. Ils sont obtenus au moyen d'un électro-aimant.

L'affaissement du sol de la France entre Lille et Marseille. — Dans la séance du 20 octobre, le colonel Goulier signalait un affaissement progressif du sol de la France de 1^{mm} par 27 kilomètres et par année, en moyenne. Le général de Tillo s'élève contre les affirmations de cet observateur; M. Bouquet de la Grye estime que toute conclusion doit être réservée jusqu'au moment prochain où les nivellements, sur lesquels se base l'opinion du colonel Goulier, auront été contrôlés par la coordination des observations faites sur le littoral de la mer, où le niveau moyen, bientôt déterminé, offre une constance relative.

La photographie appliquée à l'étude des décharges électriques. — M. Trouvelot, en employant un simple condensateur à lame d'étain, est parvenu a donner plus de stabilité à l'étincelle électrique et à la contraindre à se tenir en contact immédiat avec la surface sensibilisée. Les épreuves qu'il a obtenues ainsi, lui ont permis de constater que les images données par les pôles opposés diffèrent complètement, quant au caractère et à la forme. L'image donnée par le pôle positif est très sinueuse et très ramifiée; de ses branches principales partent des milliers de longues fibres dentelées, qui rappellent certaines algues. L'image produite par le pôle négatif diffère : ses branches principales sont, en général, formées de lignes droites qui, souvent brisées à angle droit sur elles-mêmes, leur donne une certaine ressemblance avec la foudre placée entre la main du Jupiter des Grecs. Cette image, qui revêt des formes beaucoup plus gracieuses, ressemble à la feuille du Latanier.

Les marques de feuilles de fougères, que l'on a souvent constatées sur le corps des personnes frappées par la foudre, semblent n'être que l'empreinte du passage de l'électricité.

Sur un microbe pyogène et septique et sur la vaccination contre ses effets. — Dans une tumeur épithéliate ulcérée enlevée à un chien, MM. J. Héricourt et Ch. Richet, ont isolé un microbe qui ressemble au *staphylococcus pyogenes albus*, mais qui est plus septique et qui provoque un œdème considérable de la peau. Les cultures présentent une apparence différente de celle du staphylococcus albus. Ils proposent de l'appeler *staphylococcus pyosepticus*. En rendant les cultures moins virulentes par des procédés divers qui rentrent dans les méthodes générales de M. Pasteur, ils sont arrivés à faire de ce microbe atténué un vaccin contre les inoculations de cultures plus virulentes.

Sur l'hémoglobinurie bactérienne du bœuf. — M. Babès étudie une maladie du bœuf qui ressemble à la peste bovine, mais qui a une étiologie et une symptomatologie différentes. C'est une maladie épidémique, l'hémoglobinurie qui fait périr en certaines années 30 à 50 000 bœufs en Roumanie; les vaches y résistent ordinairement, les veaux y sont réfractaires.

Les symptomes consistent dans la prostration, la perte d'appétit, la difficulté de la marche. La fièvre est élevée, la respiration et le pouls fréquents, l'urine rougeâtre contient de l'albumine et souvent de l'hémoglobine. A l'autopsie, on trouve des ecchymoses en divers organes, et des altérations des divers parenchymes : foie, rein, rate.

M. Babès a découvert, dans cette maladie, une bactérie dont il expose les caractères. Quoiqu'il n'ait pas réussi à déterminer une maladie mortelle par l'injection du sang malade, il ne lui paraît pas douteux que les bactéries qu'il a observées ne soient l'agent pathogène de l'hémoglobinurie des bœufs de Roumanie.

De l'emploi du bichlorure de mercure comme moyen thérapeutique et prophylactique contre le choléra asiatique. — M. Yvert a traité au Tonkin des cholériques par le bichlorure de mercure, et sur 45 malades, n'en a perdu que 9, ce qui donne une mortalité de 20 pour 100, tandis que par le traitement ordinaire, on perd 66 malades sur cent. Il a employé le même médicament aux doses de 2 à 4 centigrammes par jour chez les convalescents arrivés récemment dans un foyer cholérique aucun n'a été atteint.

Ce traitement, basé sur les théories microbiennes, aurait besoin de nombreuses expériences de contrôle avant d'être accepté.

Nouvelles recherches sur l'action du chlorure d'éthylène sur la cornée. — M. Raphael Dubois a déjà communiqué à l'Académie les résultats de ses recherches sur le chlorure d'éthylène. Cet anesthésique provoque tout d'abord, pendant le sommeil, une déshydratation de la cornée qui, lorsque le poison est éliminé, devient opaque parce qu'elle s'imbibe d'humeur aqueuse. L'altération du tissu cornéen n'est donc qu'un accident tardif qui éclate, non parce que le poison continue à agir, mais parce qu'il laisse l'organisme dans un état d'équilibre différent de l'état normal. La cornée modifiée par l'action du chlorure d'éthylène devient sans défense ensuite contre l'action de l'humeur aqueuse.

En voici la preuve. Si aussitôt l'apparition de l'opacité cornéenne on soumet le chien a des inhalations répétées de chlorure d'éthylène, on ramène les cornées presque à leur degré normal de transparence. Le chloroforme qui déshydrate également la cornée, lui rend sa transparence lorsqu'elle est devenue opaque par le chlorure d'éthylène.

On peut, de ces expériences, tirer les conclusioss suivantes:

Digitized by Google

1° Dans un empoisonnement aigu, on peut voir survenir, après suppression brusque du poison, des accidents comparables à ceux que l'auteur a autrefois désignés sous le nom d'*intoxication en retour* dans l'alcoolisme, le morphinisme, etc.

2° Ces accidents peuvent être combattus par l'introduction dans l'organisme d'une nouvelle dose du même poison.

3° Dans le traitement de l'intoxication en retour, le poison primitif peut être remplacé par un poison similaire, qui produit alors des effets équivalents, mais à des doses différentes (équivalents physiologiques des toxiques). (*Comptes rendus de la Société de Biologie.*)

Sur un nouveau parasite du cachalot. — M. G. Pouchet a observé à Lagens (île de Pico) un cachalot, et en a suivi le dépècement. Il a trouvé sur lui trois sortes de parasites : 1° Dans le premier estomac, des vers nématoïdes en grand nombre, mêlés aux becs et aux cristallins des céphalopodes. 2° Un ver cestoïde enkysté dans le lard très abondant. 3° A la surface, un *cyamus* nouveau pour lequel il propose le nom de *C. physeteris*. Ce *cyamus* présente des caractères spéciaux qui permettent de le distinguer du *C. mysticeti* et du *C. ovalis* et se rapproche du Platysciamus Thompsoni.

Sur les mouvements verticaux de l'atmosphère. — En comparant les pressions correspondant aux mêmes heures dans les trois stations météorologiques dépendant de l'observatoire de Lyon, parc de la Tête d'or, Saint-Genis-Laval, mont Verdun, stations situées à des altitudes différentes (175m, 299m, 625m), M. André estime que l'on peut conclure, qu'en moyenne, sauf des intervalles assez courts, le soir et le matin, l'atmosphère est constamment en mouvement dans le sens vertical, et que tout se passe comme s'il existait *pendant la nuit*, un mouvement général *descendant*, et *pendant le jour* un mouvement général *ascendant*.

Tension des vapeurs; nouvelle relation entre les tensions et les températures, par M. C. Antoine. — Sur la séparation du cobalt et du nickel par la méthode des nitrites, par M. Baubigny. — Sur les dérivés chlorés de l'éther acétylacétique, par M. Genvresse. — Sur la structure des gneiss, par M. Le Verrier. — M. Vinot signale une anomalie singulière qui aurait été fournie par l'observation de Neptune, les 20, 21 et 22 octobre. — Levé du Haut-Javary, sur la frontière du Brésil et du Pérou, par M. le contre-amiral de Tefté. — Les plis couchés de la région de Draguignan, par M. M. Bertrand. — Sur la forme de la cornée humaine normale, par M. Leroy.

BIBLIOGRAPHIE

Hypnotisme. États intermédiaires entre le sommeil et la veille par Coste de Lagrave, docteur de la Faculté de médecine de Paris, médecin major, Paris, J. B. Ballière (3 fr. 50).

Les études sur l'hypnotisme sont à l'ordre du jour. L'ouvrage que publie aujourd'hui la librairie J. B. Ballière n'est pas un travail complet sur la question, mais l'exposé de quelques observations sur les états intermédiaires entre la veille et le sommeil, et des théories de l'auteur sur leur genèse.

L'accumulateur employé comme transformateur distributeur à courants continus, par B. de Montaud. Librairie Michelet, (2 fr.).

M. de Montaud, l'électricien bien connu, a présenté il y a quelques mois un mémoire remarqué à la Société internationale des Électriciens, sur la valeur comparative des accumulateurs considérés comme transformateurs-distributeurs à courants continus dans les stations centrales d'électricité. Si nos souvenirs sont exacts, la brochure publiée aujourd'hui est la reproduction de ce mémoire. L'auteur conclut à l'emploi nécessaire des accumulateurs comme transformateurs dans les stations centrales, et très naturellement recommande ceux qu'il a combinés.

Les prospectus nous ont habitués à nous défier des belles promesses ; mais ici M. de Montaud développe largement les raisons qui militent en faveur des dispositions qu'il a adoptées, et ceux qui choisiront les appareils proposés le feront en connaissance de cause.

Où doit-on envoyer les scrofuleux pendant la mauvaise saison? par Cazenave de la Roche, docteur en médecine. Daire frères, à Clermont.

M. Cazenave de la Roche expose, dans cette courte et intéressante brochure, les avantages que présente Saint-Raphaël au point de vue du climat et pense que le pays constituerait une excellente station où on devrait envoyer les scrofuleux. La source la plus puissante de la scrofule, répète-t-il après Baudelocque, réside dans l'insuffisance de l'air respirable et de la lumière dans les habitations. C'est à l'assistance publique qu'il appartient de prêter son actif concours à la médecine prophylactique en multipliant les sanatoria dans des régions appropriées.

On a appelé Saint-Raphaël l'*Arcachon de la Méditerranée*. Il serait à désirer que l'Assistance publique permît qu'on changeât cette désignation pour celle du *Berck-sur-Mer* du *Midi*, en créant dans cette station un établissement analogue, également réservé aux scrofuleux.

Nous nous associons à cette généreuse campagne.

Les collisions en mer, deuxième partie, feux de route et règlement pour prévenir les collisions, par M. Banaré, capitaine de frégate, chef du service des instructions nautiques au service hydrographique de la marine. — Imprimerie nationale.

M. Banaré vient de faire paraître la suite d'un travail sur les collisions en mer dont nous avons signalé précédemment la première partie.

Digitized by Google

Dans ce volume, il s'occupe spécialement des feux de route dont l'étude, à un titre quelconque, occupe la plus grande part de l'ouvrage. Un chapitre, le plus court, traite en quelques mots du règlement, du code et des tribunaux internationaux, des règlements de vitesse, et des routes maritimes. Un appendice donne le résultat des expériences de téléphonie sous-marine exécutées au mois d'août en rade de Brest.

Il faut reconnaître l'immense somme de travail que représente un ouvrage de ce genre, et les marins seront reconnaissants au commandant Banaré d'avoir profité de sa situation pour réunir en un seul corps cette quantité de documents, tâche considérable, qui eût été absolument impossible à un particulier.

Mais cet ouvrage n'est pas une simple compilation, il se complète, ce qui est bien naturel, par les idées personnelles de l'auteur et par ses appréciations des opinions émises sur cet important sujet; il appelle donc la discussion, et elle nous paraît d'autant plus nécessaire que sa publication, faite à l'Imprimerie nationale, dans cette forme qu'affectent les documents de l'État, a tout à fait un aspect officiel.

Disons de suite que l'auteur réclame complètement l'initiative et la responsabilité de l'œuvre ; mais cette déclaration perdue dans un paragraphe, à la fin du travail, pourrait échapper à plusieurs, et la position de l'écrivain ne serait pas pour les détromper.

Nous nous sommes étonnés, lors de la publication de la première partie, que le commandant Banaré, en citant une foule de documents étrangers, ait semblé ignorer, à peu près complètement, le mouvement qui s'est produit en France depuis quelques années au sujet des collisions en mer, mouvement dû à l'initiative et à l'énergique persévérance d'un ancien officier français, le commandant Riondel. Son importance a cependant si peu échappé aux diverses nations maritimes, que la plupart s'y sont associées. Nous en trouvons des preuves dans la création d'une section spéciale au Congrès de législation international et dans la prochaine réunion du Congrès de Washington. Ajoutons que les étrangers, moins exclusifs que ses propres compatriotes, ont associé à leurs travaux le commandant Riondel, qui n'est pas même nommé dans le travail du commandant Banaré.

Mais, en matières de cette importance, les questions de personnes sont peu à considérer et nous aurions facilement passé sur cet oubli, même en l'admettant prémédité, si la question fondamentale n'avait été l'objet de la même négligence.

Nous y aurions insisté davantage dans notre premier compte rendu, si l'on n'était gêné pour discuter, dans un journal, l'œuvre d'un officier auquel sa situation interdit, ordinairement, toute polémique. Mais le second volume que nous avons sous les yeux nous met à l'aise; puisque l'auteur a pu faire paraître, de son initiative, un nouveau volume, il aurait pu réparer cet oubli s'il avait été involontaire. Or, il le fait à peine : consacrant aux détails matériels, qui ont certainement leur importance, la grosse part de l'ouvrage, il passe avec légèreté sur les parties élevées de la question, celles qui, autrement graves, ont pour objet les lois et tribunaux internationaux; certainement cette partie du problème est difficile à résoudre, et c'est justement pour cela qu'elle préoccupe à juste titre les esprits éclairés. A quoi serviront en effet les précautions prises, les dispositions les plus ingénieuses, si on n'oblige pas à les employer d'une façon suivie et uniforme ? Les propositions de routes maritimes ne sont pas mieux traitées par le commandant Banaré.

Voilà qui étonnera sans doute un peu, les hautes personnalités qui, en France, en Angleterre et aux États-Unis, se divisent sur ces questions, les discutent courtoisement, et ne les regardent pas, quelles que soient leurs opinions, comme résolues si complètement. C'est là un exemple dont l'auteur aurait pu s'inspirer. Exprimer sa manière de voir, la soutenir, c'est fort bien; mais tenir pour non avenues les opinions contraires, surtout quand le nom et la valeur de ceux qui les ont émises leur donnent une importance incontestable, c'est par trop s'éloigner de la méthode scientifique qui peut seule éclairer les questions obscures.

Il aurait été cependant si facile, dans une cause qui intéresse l'humanité à un si haut point, d'apporter son effort, sans exclure aucune bonne volonté, et en laissant au temps, aux événements et aux discussions contradictoires, le soin de faire prévaloir la meilleure ligne à suivre.

Nous n'avons pas la prétention, dans le simple compte rendu d'un ouvrage, de discuter les arguments de l'auteur. Nous nous bornons donc à cette indication sommaire de l'esprit de son livre. Nous dirons, dans quelques jours, ce qu'est en réalité l'opinion d'une bonne partie du monde maritime sur ces questions si légèrement condamnées.

B. Bailly.

Instruction sur le développement à l'hydroquinone, par C. Jacob. Michelet, libraire à Paris, (0 fr. 75.)

Petite brochure donnant quelques conseils utiles aux personnes qui veulent employer ce nouveau développateur.

Principes de canotage, précautions à prendre pour éviter les accidents par un ancien capitaine de la marine du commerce, librairie Michelet à Paris. — 0 fr. 30. — (Canotage à l'aviron seulement.)

Digitized by Google

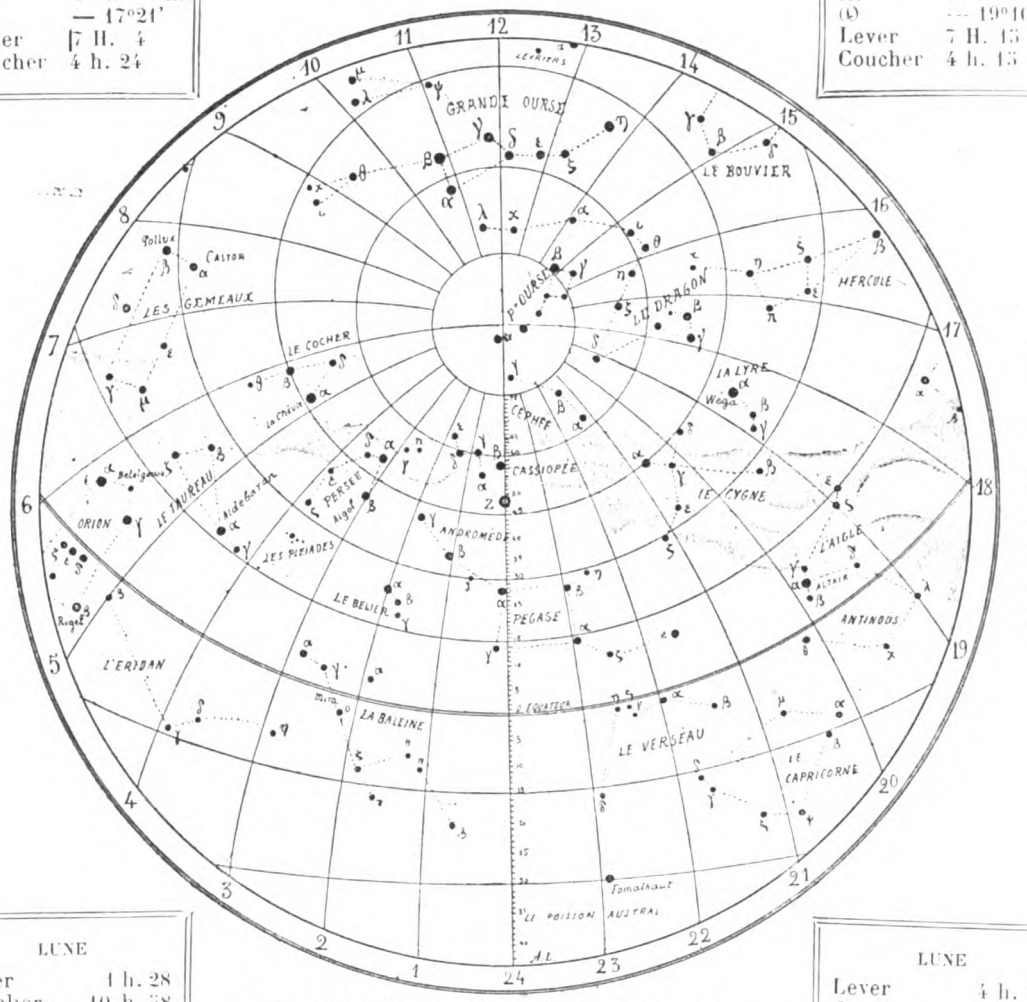
SOLEIL
Zodiaque — Balance
AR 15 h. 4 m.
(♑) — 17°21'
Lever 7 H. 4
Coucher 4 h. 24

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque — Scorpion
AR 15 h. 33 m.
(♑) — 19°10'
Lever 7 H. 15
Coucher 4 h. 15

du samedi 10 novembre



au samedi 17 novembre

LUNE
Lever 1 h. 28
Coucher 10 h. 58
P. Q. le 10 à 4 h. 25

LUNE
Lever 4 h. 15
Coucher 5 H. 35
P. L. le 18 à 3 h. 25

PLANETES	ZODIAQUE	AR	(♑)	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	14 h. 1	— 10°21'	5 H. 25	16 H. 41	3 h. 59
Vénus	Scorpion	17 15	—24°27'	9 H. 57	1 h. 55	5 h. 55
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r 23.36.	V. 29 k.	*Lune*
Mars	Sagittaire	18 59	—24°16'	11 H. 39	3 h. 38	7 h. 40
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 38	—21°40'	9 H. 2	1 h. 14	5 h. 34
Saturne	Lion	9 30	+13°14'	10 h. 52	6 H. 7	1 h. 30
Uranus	Vierge	13 12	— 7° 6'		9 H. 45	
Neptune	Taureau	3 57	+18°43'		0 H. 35	

VARIA

Dernières constellations du zodiaque

Le *Sagittaire* que l'on peut encore entrevoir à l'horizon à 6 heures du soir (consulter la carte générale du *Cosmos*) eut aussi en 1690 son étoile temporaire observée en Chine par le directeur de l'Observatoire de Pékin, confié officiellement aux Pères Jésuites. Cet astre, de quatrième grandeur, apparut pendant quelques semaines dans le voisinage de π.

Dans cette même constellation, les lunettes de moyenne puissance découvrent comme objets d'étude et d'admiration plusieurs étoiles doubles : ν, β, μ, ξ, $\varkappa$ et entre plusieurs autres nébuleuses, l'amas d'étoiles qui scintille à mi-chemin entre ν et μ.

Le *Capricorne* laisse dédoubler aux très bonnes vues, sans instrument, la première de ses étoiles α; et avec une lunette β, o, π, ρ, δ dont l'une des composantes possède en général un reflet orangé, lilas ou bleuâtre, contrastant avec l'éclat de l'étoile principale. Deux amas d'étoiles peuvent être cherchés AR 20 h. 47 (♑) — 12°60' et AR 21 h. 34 (♑) — 23°43'.

Ne laissons point passer sans une mention spéciale la brillante étoile du Poisson austral *Fomalhaut* qui illumine actuellement notre horizon du sud.

Digitized by Google

CONSERVATOIRE NATIONAL

DES

ARTS ET MÉTIERS

COURS PUBLICS ET GRATUITS DE SCIENCES APPLIQUÉES AUX ARTS. — ANNÉE 1888-1889.

Géométrie appliquée aux arts.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. — M. A. LAUSSEDAT.

Géométrie descriptive.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. — M. E. ROUCHÉ.

Mécanique appliquée aux arts.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. — M. J. HIRSCH.

Constructions civiles.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir. — M. ÉMILE TRÉLAT; suppléant M. J. PILLET.

Physique appliquée aux arts.

Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir. — M. E. BECQUEREL; suppléant M. H. BECQUEREL.

Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. — M. E. PELIGOT; suppléant M. L'HOTE.

Chimie industrielle.

Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir. — M. AIMÉ GIRARD; suppléant M. E. JUNGFLEISCH.

Chimie appliquée aux industries de la teinture, de la céramique et de la verrerie.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. — M. V. DE LUYNES.

Chimie agricole et analyse chimique.

Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir. — M. TH. SCHLŒSING.

Agriculture.

Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir. — M. É. LECOUTEUX.

Travaux agricoles et génie rural.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir. — M. CH. DE COMBEROUSSE.

Filature et tissage.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. — M. J. IMBS.

Économie politique et législation industrielle.

Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir. — M. É. LEVASSEUR.

Économie industrielle et statistique.

Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir. — M. A. DE FOVILLE.

Droit commercial.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir. — M. F. MALAPERT.

Le Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers.

A. LAUSSEDAT

PETIT FORMULAIRE

Taches d'encre. — On trouve dans le commerce un grand nombre de produits destinés à effacer les taches d'encre sur le papier ou les livres; ils sont généralement à base de sel d'oseille ou de chlorure de chaux. Depuis quelques années, l'emploi des couleurs d'aniline dans la fabrication de certaines encres a rendu moins efficaces la plupart des encrivores. Voici une recette assez commode et qui réussit dans un grand nombre de cas.

Faites une dissolution concentrée d'acide oxalique ou d'oxalate de potasse (sel d'oseille), plongez dans le liquide des feuilles de papier buvard ordinaire. Faites sécher le papier; appliqué sur une tache fraîche, il l'enlève avec rapidité. Si la tache n'est pas récente, il faut l'humecter avec un peu d'eau ou de salive.

Un remède contre la diphtérie des oiseaux. — M. J. Schuster propose comme remède à la diphtérie des oiseaux le badigeonnage du bec avec un pinceau humecté de pétrole et l'introduction d'une goutte de ce liquide dans chaque narine. Une seule opération suffirait généralement, quoique, pour plus de sécurité, on puisse répéter cette opération deux jours de suite.

Le remède est simple et mériterait d'être essayé, étant donnée la gravité de la maladie, et même, suivant quelques auteurs, son identité avec la diphtérie de l'homme. (*Revue scientifique.*)

Une composition hydrofuge. — Il existe sur les côtes d'Irlande un phare dont les vagues battent le pied. Longtemps, les murs ont été dégradés et on ne trouvait aucun moyen de les protéger contre l'humidité. De guerre lasse, on finit par suivre les conseils d'un vieux peintre en bâtiment et l'on s'en trouva bien.

Le vieux peintre conseilla d'enduire la base du phare de deux couches de peinture à l'huile, mêlée de sable fin et de mine de plomb.

Depuis, aucun dommage n'a été fait à la construction et pas une goutte d'eau n'a traversée le mur.

Cette recette peut rendre des services dans les usines et dans les maisons qui ont à souffrir de l'humidité. (*Science pour tous.*)

Le Gérant : E. PETITHENRY

676-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François I^er^. — Paris

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Prjevalsky. — Un télégramme de Vyerniji, une des nouvelles villes russes de l'Asie centrale, (dans les montagnes de Tian-Shan,) annonce la mort de M. Prjevalski, le célèbre explorateur de ces régions, arrêté au moment où il entreprenait une nouvelle expédition qui devait le mener, espérait-il, jusqu'à Lhassa, la capitale du Thibet. C'est une grande perte pour la science géographique.

ASTRONOMIE

Nouvelle comète. — Nous avons une nouvelle comète Barnard. Cet astronome l'a découverte le 30 octobre dernier à l'Observatoire de Lick. Elle est d'un faible éclat. Sa position, ce jour-là, à $16^h\ 50^m,9$ t. m. du lieu était :

$$R\ 9^h\ 43^m\ 22^s,2$$
$$D\ -15°\ 18'\ 32''$$

Son mouvement diurne est de $+\ 1^m\ 32^s$ en ascension droite de — 9' en déclinaison.

Nouvelles planètes. — De son côté, M. Palisa, de Vienne, a encore découvert trois nouvelles petites planètes, ce qui porte à soixante-dix-huit le nombre de celles que l'on doit à ses persévérantes observations, et à 281 le nombre total de celles connues aujourd'hui.

MÉTÉOROLOGIE

Pluie d'encre. — M. L. A. Eddie, de Graham's Town, cap de Bonne-Espérance, donne une description intéressante d'une *pluie d'encre* tombée dans la colonie du Cap le 14 août. Un orage commencé vers midi et qui dura jusqu'au lendemain matin assez tard, fut accompagné, par moment, de fortes averses; des espaces étendus se trouvèrent couverts d'une eau aussi noire que de l'encre. Deux théories, dit M. Eddie, peuvent rendre compte de ce phénomène : l'une, que l'eau avait reçu cette coloration des particules volcaniques restées en suspension dans l'atmosphère à la suite d'une éruption récente; l'autre, et la plus probable, que la Terre, dans son voyage à travers l'espace, avait rencontré un essaim de poussières météoriques exceptionnellement épais : que cette matière extraordinaire consistait en fer météorique et que, entraînée par la pluie et mêlée à l'eau des mares et aux débris organiques que cette eau contient, elle s'était dissoute en donnant au tout une couleur noire ou *d'encre*. Il y a aussi l'hypothèse que la couleur noire pouvait provenir simplement du mélange de cette fine poussière cosmique avec l'eau ; mais l'observateur est plus porté à penser que la teinte d'encre provenait de ce que le fer se dissolvait dans de l'eau saturée de débris organiques, bien qu'une partie des particules cosmiques puisse avoir flotté sans se dissoudre dans l'eau et ensuite y être déposée comme sédiment.

L'aspect était celui qu'aurait de l'eau légèrement acidulée après avoir séjourné pendant une nuit dans un vase en fer. (*Ciel et terre.*)

ÉLECTRICITÉ

Nouveaux conducteurs pour dynamos. — M. Crompton emploie, depuis quelque temps, des conducteurs anguleux dont la coupe transversale est carrée. Ces câbles permettent de serrer beaucoup plus les hélices et de ne perdre absolument que la place occupée par l'enveloppe isolante, la machine gagne ainsi en puissance. Pour faciliter l'enroulement, on a arrondi les arêtes du conducteur. Quant au prix de ce nouveau fil, il est à peu près le même que celui des anciens fils employés dans les mêmes circonstances.

Diapason électro-magnétique. — Depuis que le téléphone est entré dans les usages courants de la vie et que toutes les villes de quelque importance possèdent des stations centrales, on a souvent réclamé un appareil simple, permettant de régler soi-même, avec sûreté et facilité, soit le téléphone, soit le microphone installé par l'administration. M. Uppenbom vient de le donner sous la forme d'un diapason électro-magnétique qui est, non-seulement une source sonore d'une constance parfaite, mais aussi un générateur de courants alternatifs, et un régulateur pour les appareils micro-téléphoniques. Deux éléments Daniell, associés en tension, suffisent à la marche de l'instrument.

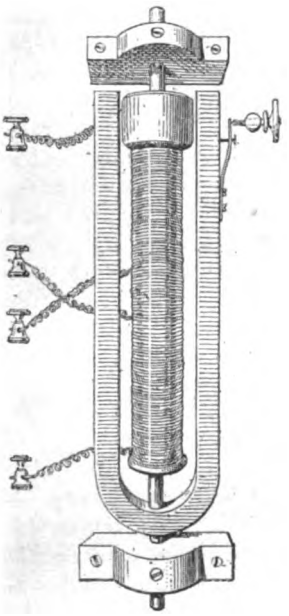
Il se compose de deux parties essentielles, un diapason et une bobine d'induction.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Cette dernière est placée entre les deux lames du diapason, et contient en son centre une tige cylindrique de fer doux dont l'extrémité, placée vers la partie vibrante des lames, est renflée et de forme elliptique. En desserrant deux vis on peut faire tourner sur son axe la bobine et sa tige centrale, et grâce à la forme elliptique de la tête de cette dernière, modifier sa distance aux branches du diapason.

Le fil primaire de la bobine, qui entoure le noyau de fer doux, est gros et ne forme que quelques spires; le fil secondaire est fin et fait un grand nombre de tours. Le fil primaire est relié, comme dans les bobines Ruhmkorf avec l'interrupteur représenté à droite sur la figure ci-jointe.



Diapason électro-magnétique de M. Uppenbom

Si l'on a de petites résistances à mesurer, on se sert du fil inducteur (gros fil); dans le cas contraire, on emploie le fil induit. On prend facilement la combinaison nécessaire, les extrémités des fils étant libres et aboutissant à quatre bornes placées à côté du diapason.

Le *Centralblatt für Elektrotechnik* signale les emplois de cet appareil dans le laboratoire de Munich. On s'en sert comme producteur des courants alternatifs nécessaires à la mesure de la résistance des liquides, comme source sonore et comme régulateur. C'est dans ce dernier usage, et pour le réglage des téléphones, qu'il est surtout pratique.

On sait que, dans les téléphones ordinaires, la distance entre les pôles de l'aimant et la plaque vibrante doit être aussi faible que possible, mais qu'il faut aussi éviter que la plaque soit trop près de la tige aimantée, car alors la voix paraît nasillarde et le passage d'un courant un peu intense pourrait amener le contact de la plaque vibrante et de l'aimant, ce qui empêcherait toute communication. Pour régler un téléphone, en se servant du diapason électro-magnétique, il suffit d'intercaler l'hélice secondaire de la bobine d'induction dans le circuit du téléphone : on met celui-ci à l'oreille et, suivant que l'on entend plus ou moins distinctement la note donnée par le diapason, on fait subir à l'aimant divers changements de position par rapport à la plaque. Pour le microphone, on se sert de l'appareil Uppenbom comme d'une simple source sonore qu'on laisse agir sur la planchette ou la plaque vibrante. Le réglage s'obtient facilement en faisant varier, dans la mesure nécessaire, la pression des charbons.

A. Berthier.

Cible électrique. — Le système de cible usité sur les champs de tir est quelquefois dangereux pour les marqueurs placés dans un abri devant la cible. De plus, l'indication des coups exige un certain temps et peut être inexacte.

La cible électrique suivante, décrite par la *Revue du Cercle militaire,* ne présente pas ces inconvénients.

En cinq points différents de la cible sont placés de petits appareils formés chacun d'une lamelle vibrante fixée sur la cible et montée en face d'une plaquette en fer doux hérissée de pointes métalliques, qu'elle ne touche pas en temps normal, mais avec lesquelles elle vient en contact dès qu'elle entre en vibration sous l'influence du choc d'une balle; les deux fils d'un circuit électrique aboutissent l'un à la plaquette, l'autre à la lamelle, et, lorsque celle-ci entre en vibration, le courant se trouve fermé.

L'appareil avertisseur, placé près des tireurs, comprend cinq électro-aimants respectivement reliés aux cinq appareils dont nous venons de parler par cinq conducteurs différents. Lorsque l'un de ces appareils se met à vibrer, l'électro-aimant correspondant entre en action ; il attire son armature, et celle-ci, dans son mouvement, démasque un numéro indiquant la partie de la cible atteinte par la balle.

GÉOGRAPHIE

La ruine d'Héligoland. — Le Dr Lindemann donne dans les *Mittheilungen* de la Société de géographie de Hambourg, une étude sur Héligoland, dans laquelle il examine les causes de la disparition graduelle de cette île.

D'après lui, la mer n'y contribue que pour une certaine part; à l'Est, la côte est protégée de ses attaques par un banc de sable situé à environ deux kilomètres. Elle ne l'attaque donc qu'à l'Ouest où le choc des lames est plus puissant.

Mais les principaux facteurs de la destruction sont les pluies violentes, l'humidité du climat et les brouillards qui désagrègent les roches et les dénudent perpétuellement. Le fait est facile à constater dans la partie orientale de l'île, vers laquelle s'inclinent les terrains et où, par suite, s'écoulent les eaux.

Toute cette partie de territoire est plantée de pommes de terre, et la disparition successive des champs permet de calculer les pertes de l'île de ce côté.

Un champ de 80 mètres de large a disparu depuis 80 ans. Un cimetière porté sur les anciennes cartes, au bord de la mer, a dû être reporté vers l'intérieur.

Digitized by Google

Tandis que la falaise de l'Est, par suite de cette action lente des eaux, a pris un aspect régulier et accore, celle de l'Ouest, soumise a l'action des vagues, est déchiquetée, creusée de cavernes, semée d'îlots et de piliers séparés de la terre ferme. D'après les mesures prises depuis 1845, cette côte à reculé de 2m 15 en 40 ans soit, de plus de 5cc par an.

MARINE

Un cuirassé italien. — Un nouveau cuirassé italien, le *Umberto I°* vient d'être lancé à Castellamare; on compte qu'il faudra encore deux ans pour le terminer. C'est le type du navire de combat moderne, dit-on en Italie.

Il a 122 mètres de longueur, 23,45 de largeur et tire 8 m. 23 d'eau à l'arrière. Il déplace 13 298 tonneaux ; sa machine sera d'une force normale de 15 200 et pourra atteindre 19 500 avec tirage forcé.

Il sera muni d'un donjon central et de deux tours polygonales recouvertes de cuirasses de 0 m. 50 d'épaisseur, portant chacune 2 canons de 68 tonnes. Les communications entre l'intérieur de ces réduits et les magasins sont protégées par d'épaisses cuirasses tubulaires dans lesquelles passent les munitions, élevées par de puissants appareils hydrauliques, qui permettent également de charger et de manœuvrer les pièces et de faire tourner les plates-formes.

La coque est divisée bien entendu en de nombreux compartiments étanches. Elle sera surmontée d'un seul mât, mais aura trois cheminées, une à l'avant et deux à l'arrière. L'équipage est logé dans la batterie et l'état-major dans la base du donjon central, protégée par les deux tours polygonales.

On compte que l'*Umberto I°* obtiendra une vitesse de 19 nœuds, qu'aucun cuirassé n'a encore atteinte. Il sera armé de 4 canons de 68 tonnes, 12 canons de 120 m/m, 24 canons de 57 m/m, 10 mitrailleuses et 9 appareils pour lancer les torpilles. Enfin il coûtera 27 millions. Tout y étant en bon ordre, vers 1890, il ne restera plus qu'à savoir s'en servir.

VARIA

L'Institut Pasteur. — Au moment où nous mettons sous presse, on procède à l'inauguration de l'Institut Pasteur. Nous rappellerons, dans notre prochain numéro, l'histoire de cette fondation due, on le sait, à des souscriptions volontaires.

Canton Pasteur. — Le gouvernement du Canada vient, sur la proposition des députés de la province de Québec, de donner le nom de Pasteur à un canton du comté de Kamouraska. Ce canton est limitrophe de la province du Maine qui appartient aux États-Unis.

Les chevaux de guerre en France. — Un éleveur signale au *Journal d'agriculture pratique*, une curieuse contradiction entre les agissements des commissions de remonte chargées des achats de chevaux pour l'armée et l'administration des haras.

Celle-ci fournit aux éleveurs des étalons qui sont en majorité de robe grise, et les commissions de remonte refusent, d'une façon générale, les poulains qui n'ont pas de robes sombres ; si cette situation se prolongeait, on pourrait craindre de voir nombre d'éleveurs renoncer à la production du cheval de guerre, production que les haras ont pour mission d'encourager le plus possible, croyons-nous.

Les chemins de fer de l'État en Prusse. — La *Revue du Cercle militaire* donne d'intéressants détails sur le système d'exploitation des chemins de fer de l'État en Prusse, détails que notre administration pourrait méditer avec fruit.

« Les résultats obtenus par ce système tant, au point de vue de l'exploitation commerciale que de l'utilisation des voies ferrées en temps de guerre, méritent de fixer l'attention. Parmi les avantages qu'en retire le département de la guerre, il faut signaler, en première ligne, l'emploi des wagons à marchandises qui, sans transbordement, peuvent circuler dans toute l'étendue du réseau ferré.

Les chiffres ci-dessous montrent, d'ailleurs, les avantages financiers qu'on peut obtenir par la centralisation, avec une administration bien entendue.

Dans la période de 1879-1880 qui a précédé le passage à l'État de la plupart des lignes partielles, le revenu s'élevait à 67 983 536 marcs, le paiement des intérêts absorba 54 048 365 marcs; l'excédent fut donc de 13 935 170 marcs.

Cet excédent s'est accru chaque année.

Dans la période de 1885-1886, qui a été la plus défavorable, il monta à 37 981 130, c'est-à-dire qu'il avait triplé.

En 1886-1887, il atteignait 70 307 062 marcs.

En 1887-1888, il arriva au chiffre de 86 836 870 m.

Enfin, pour la période de 1888-1889 (du 1er avril 1888 au 31 mars 1889), les prévisions du budjet fixaient à 244 266 828 marcs le chiffre net des recettes, avec un excédent de 68 118 667 marcs. Or l'exploitation, pendant les trois premiers mois de cette période, a déjà produit une recette brute supérieure de 6 millions à celle prévue, on peut donc s'attendre à avoir pour la période complète un excédent de 80 millions de marcs.

Cette situation brillante des chemins de fer prussiens permet de constituer, avec les bénéfices, un fonds de réserve pour parer aux diminutions éventuelles de recettes des chemins de fer; elle donne en même temps le moyen d'équilibrer le budget de l'État lui-même, et d'étendre davantage le réseau des chemins de fer stratégiques. »

En France on arrive, par d'autres procédés, à des

Digitized by Google

résultats absolument contraires, est-il besoin de le rappeler ?

L'humour britannique. — Les organes sérieux (et quelquefois ennuyeux) de l'opinion publique en Angleterre s'élèvent parfois contre la légèreté avec laquelle certains journalistes français exercent leur pontificat. Si pratiques que soient nos voisins, ils ne dédaignent pas toujours cependant de perdre eur temps à lancer quelque bonne plaisanterie, et nous en trouvons une preuve aujourd'hui dans un entrefilet d'une feuille grave par excellence, le journal officiel, la *Saint James's Gazette*, qui nous dit :

« Dorénavant c'est en vain que soufflera la bise et que la gelée sévira par de cruelles morsures, chacun pourra braver leurs fureurs, grâce à l'invention extrêmement simple d'un ingénieur américain.

» L'appareil qui en fait l'objet consiste en une chaudière de cuivre et une lampe renfermées toutes deux dans un élégant étui nickelé (avec fermoir en argent ou en or) que l'on peut aisément placer dans le gousset. De la chaudière partent des tubes de caoutchouc qui vont porter la chaleur de la plante des pieds à la racine des cheveux. Une chaudière un peu plus grande, que les dames pourront placer dans leur tournure et les messieurs dans leur chapeau, permettra par l'addition d'un piston, de quelques roues et d'une soupape de sûreté, de faire mouvoir des patins à roulettes.

» Ce projet qui résout le problème du transport à bon marché, a pris une telle extension que la fabrique de bicycles de Coventry sent que sa dernière heure est venue et l'on s'attend à voir, dès la semaine prochaine, baisser de très notable façon les tarifs des omnibus et tramways urbains et suburbains. »

Eh bien, vraiment, en France la presse prend les choses plus au sérieux; si une nouvelle de ce genre tombait en de bonnes oreilles, on la présenterait comme un excellente affaire. Qui ne se rappelle du moteur Keeley ?

La cigarette. — On a dit du tabac tout le mal qu'il mérite, et on n'a pas converti beaucoup de fumeurs. M. W. L. Dudley sera-t-il plus heureux en signalant un nouveau danger dans son emploi en cigarettes ? Les inconvénients de l'usage du tabac étant bien établis, il annonce aujourd'hui que le principal poison de la cigarette n'est pas la nicotine, mais l'oxyde de carbone.

Rappelons à cette occasion un adage :

« Peut-être les fumeurs de cigarettes ne sont-ils pas tous paresseux, mais tous les paresseux sont fumeurs de cigarettes. »

CORRESPONDANCE

L'étoile de la nébuleuse d'Andromède

A la page 392 du *Cosmos*, M. D. A. B. donne le 2 septembre 1885 comme la date de la découverte de la nouvelle étoile de la nébuleuse d'Andromède. Permettez-moi de vous faire une réclamation de priorité en faveur du directeur de notre 164e observatoire populaire, à Meung-sur-Loire, dirigé par M. Thibault. C'est en effet le dimanche 30 août 1885 que M. Thibault a vu l'un des premiers, sinon le premier, la nouvelle étoile. Le fait a été consigné page 1026 du *Journal du ciel* et dans le *Bulletin astronomique* de l'Observatoire.

Joseph Vinot

A propos de deux trombes

On critique beaucoup la théorie des trombes de M. Faye, mais, il faut bien l'avouer, on lui oppose des raisons qui n'ont pas grande valeur. Le plus fort argument des « aspirateurs » contre cette théorie est le soulèvement des objets, à de grandes hauteurs, par l'aspiration de la trombe ; on dit : Comment voulez-vous qu'une force descendante produise un mouvement ascensionnel ?

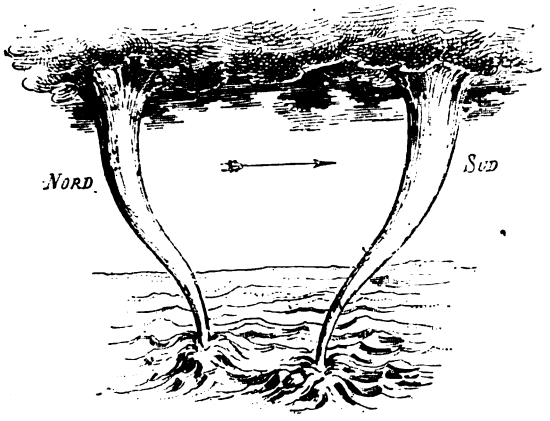
Tous les jours, cependant, n'avons-nous pas sous les yeux des phénomènes analogues ? Une pierre, qu'on laisse tomber dans l'eau, ne projette-t-elle pas des gouttes en l'air ? Un cheval qui galope, ne soulève-t-il pas des nuages de poussière ? etc., etc. A Bastia, quand le vent de diheccio souffle, il produit sur la mer des tourbillons d'eau qui s'élèvent quelquefois à 20 mètres de hauteur, sur un parcours variant de 50 à 2 000 mètres. Pourtant, le diheccio est forcément *descendant*, puisqu'il souffle de l'W et que Bastia est bâtie au pied du flanc *Oriental* du massif du Pigno haut en moyenne de 900 mètres. Il me semble donc que la soi-disant aspiration des objets par les trombes ne renverse pas la théorie si simple et si claire de M. Faye.

Mais, j'ai été le témoin d'un fait qui, à mon avis, est une objection autrement sérieuse que celle dont je viens de parler. Dans sa magistrale notice de l'*Annuaire des Longitudes* pour 1875, M. Faye dit, avec juste raison, à peu près ceci : En l'absence de tout vent déformateur, si l'origine de la trombe est en bas, le météore doit marcher le pied en avant de la verticale de la naissance du cône; la résistance de l'air fera incliner sur l'R la partie supérieure du tube de la trombe. Au contraire, si l'origine est en haut, le pied sera en retard sur la naissance du cône. Et il ajoute : l'aspect d'une trombe est toujours celui de la figure ci-contre (jointe à la notice) où l'on voit le météore le pied en R.

Or voici que, le 29 décembre 1886, à 3 h. 15m T. M. de Bastia, j'ai eu l'occasion de faire l'observation suivante.

Digitized by Google

Il régnait, à Bastia et au large, le calme le plus parfait. Le ciel était couvert, avec pluies par intervalles. Sur la portion d'horizon comprise entre le NNE et l'Est, s'étendait une large bande sombre dont le bord supérieur, formant un véritable bourrelet noir, marchait vers le sud avec rapidité. Tout à coup, je vois descendre de ce gros nuage, à 10 degrés l'un de l'autre, deux entonnoirs qui, d'abord, ne touchent pas la mer. En les examinant avec des jumelles, j'aperçois, au-dessus de chacun d'eux, comme une colonne de fumée blanchâtre. Peu à peu, les entonnoirs descendent jusqu'à l'eau sans me paraître la troubler. Les trombes marchent, la plus sud le pied en arrière de la naissance du



Croquis indiquant les situations respectives des deux trombes

cône, *l'autre le pied en avant*, dans la même direction que le nuage d'où elles pendent, c'est-à-dire vers le Sud. La trombe, qui s'est formée le plus nord, gagne celle du sud de vitesse, elle la croise et présente un moment avec elle l'aspect d'une paire de tenailles. La trombe la plus rapide ayant complètement dépassé sa voisine, elles vont se cacher toutes les deux derrière le rideau de pluie qui se trouve au sud du nuage.

J'ai suivi les trombes dans un secteur de 40° environ, qu'elles ont franchi en 15 minutes. J'estime qu'elles se sont formées à 3 ou 4 milles marins de mer et que leurs routes, exactement parallèles, étaient écartées de 1 à 2 milles.

Il n'est donc pas exact de dire que, même sans vent déformateur, les trombes marchent toujours le pied en arrière de la naissance du cône.

Cette observation donne raison et tort en même temps aux deux théories.

On pourrait conclure qu'elles sont fausses toutes les deux.

En tous cas, il m'a paru que, dans l'état aigu de la discussion des tourbillons, mon observation ne pouvait être passée sous silence.

Bastia, 29 octobre F. V.

L'EXTRACTION DE LA PIERRE

Il y a dans l'urine normale des principes qui n'ont qu'un faible degré de solubilité et qui sont susceptibles de se déposer sous des influences variables de façon à former des dépôts concrets, des calculs plus ou moins volumineux et solides. L'existence de ces calculs a été connue dès les premiers temps de la médecine et on s'est ingénié à pénétrer le secret de leur formation afin d'arriver au moyen d'en éloigner les causes. Lorsqu'on a été inhabile à en empêcher le dépôt ou à les faire dissoudre, le seul remède qui se présente à l'esprit est de les extraire. L'extraction des calculs était très anciennement connue sous le nom de taille, on la pratiquait du temps d'Hippocrate, et dans le serment que prêtaient les disciples du vieillard de Cos, on s'engageait à ne pas la pratiquer dans certains cas que nous n'avons pas à examiner ici. Cette opération sanglante, depuis Hippocrate et le frère Côme en sautant quelques siècles, jusqu'à nos jours, a subi de nombreuses modifications et fit la gloire de générations chirurgicales, ajoutant chacune un nom illustre à une nouvelle manière de la pratiquer. Rappelons frère Jacques, Cheselden, Nelaton, Dupuytren, Bouisson. Aujourd'hui elle tend de plus en plus à être remplacée par une méthode bien plus élégante et facile, la lithotritie. Les titres de noblesse de la lithotritie sont bien modernes. C'est le 10 janvier 1824 que Civiale, pour la première fois, parvint à broyer une pierre dans la vessie et à l'extraire par les voies naturelles sans opération sanglante, sans section des tissus. C'était un très grand progrès réalisé ; les médecins ne pouvant arriver à dissoudre la pierre, on la réduit en poussière avec des instruments *ad hoc* et elle s'élimine comme de simples graviers. La description des appareils qui servent à cette opération ne sera peut-être pas dépourvue de tout intérêt.

Disons auparavant quelques mots de la formation des calculs. Ce sont des sédiments qui n'ont pu être expulsés et qui se sont accrus par une accumulation continuelle d'un dépôt de même nature ou d'une nature différente. Leur volume et leur nombre peuvent beaucoup varier, on les divise en petits, moyens et gros. Les petits ont le volume d'un grain de sable. Les gros peuvent atteindre jusqu'à trois kilogrammes. Les petits calculs prennent le nom de graviers, leur pré

Digitized by Google

sence dans les urines constitue la gravelle; ils se forment dans les reins et donnent naissance aux coliques néphrétiques. Petit calcul deviendra grand, pour peu qu'on lui conserve un asile. Les pierres les plus volumineuses ont commencé par un gravier, un léger dépôt, quelquefois un corps étranger autour duquel se déposent par couches successives et concentriques, de nouveaux éléments, normaux dans l'urine, ou accidentellement formés.

Le nombre des calculs est variable. On n'en trouve généralement que deux ou trois, souvent un seul, mais dans certains cas exceptionnels il y en a sept ou huit et on en a compté une fois jusqu'à 307. Leur couleur est tantôt blanche, blanc-gris, gris-cuivre, tantôt jaune, tantôt noire. L'odeur est généralement désagréable. La consistance, comme la couleur, varie suivant la composition. Au point de vue chimique, on en distingue trois espèces. 1° les calculs d'acide urique, d'urate de chaux et d'oxalate de chaux, appelés calculs muraux. à cause de leur ressemblance de forme avec le fruit du mûrier. 2° les calculs de phosphate et d'urate d'ammoniaque. 3° les calculs formés exclusivement, ou à peu près, de phosphates. Nous ne parlons évidemment que des plus fréquents. Au point de vue médical, on peut les diviser suivant que leur noyau d'origine est rénal ou vésical.

Les premiers tiennent à une modification plus profonde de l'organisme; c'est un vice de nutrition qui les fait naître. Les seconds sont plutôt un accident plus facilement évitable, c'est un dépôt qui se forme, comme il pourrait à la rigueur se produire en dehors de l'organisme. Parlons d'abord de ces derniers. Ils appartiennent au type du phosphate ammoniaco-magnésien. L'urine contient de l'urée. Ce principe, par la fermentation ou la putréfaction, se transforme en ammoniaque et autres produits. L'ammoniaque formée se combine avec les phosphates normaux de l'urine, et forme un sel insoluble, le phosphate ammoniaco-magnésien. L'alcalinité de l'urine favorise les dépôts de phosphates. Lorsqu'on prend en grande abondance des eaux alcalines du type Vichy ou Vals si on a déjà un peu de gravelle ou des dépôts muqueux, on s'expose à faire déposer autour de ces noyaux des cristaux phosphatiques et à se procurer un calcul ou à l'accroître quand on cherche un tout autre but.

Les calculs d'acide oxalique, de phosphates terreux et d'acide urique sont d'origine rénale; ils ont pour avant-coureurs les coliques néphrétiques et la gravelle. Les plus fréquents, ceux qu'on garde dans les collections, sont pour la majeure partie formés d'acide urique. Ce sont ceux que nous aurons surtout en vue dans cette rapide étude. L'acide urique se rencontre en petite quantité dans l'urine normale. Un homme bien portant en élimine 40 à 50 centigrammes par jour. On sait que l'urine représente les déchets de la combustion organique. Tandis que par les poumons, dans la fonction respiratoire, s'élimine l'acide carbonique, produit des combustions des éléments

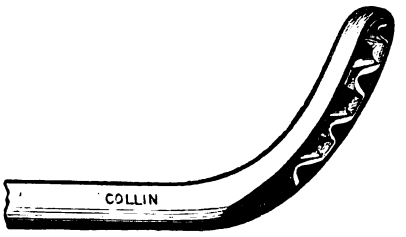


Fig. 1. **Le lithotriteur fermé**

ternaires, l'urine entraîne les sels minéraux et surtout les résidus de la combustion et de l'oxydation de la matière azotée. Béchamp, en traitant de la fibrine par un corps oxydant, a réalisé au laboratoire le mécanisme des oxydations intimes produites dans nos organes et obtenu de l'urée.

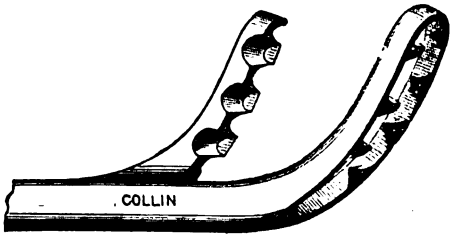


Fig. 2. **Les branches du lithotriteur prêtes à broyer la pierre**

L'urée est donc de la fibrine, de la chair consumée réduite à son dernier degré d'oxydation dans l'organisme. L'acide urique représente un degré d'oxydation moindre. On a établi sur ce fait une théorie ingénieuse de la formation de l'acide urique en excès. Elle a lieu chez les sujets qui ne font pas assez d'exercice et ont une nourriture trop substantielle, trop azotée. Ils ont ce qu'on a appelé une nutrition retardée; la matière organique n'achève pas son évolution éliminatrice qui, au lieu d'arriver jusqu'à l'urée, s'arrête à l'acide urique.

En dehors de l'excès d'alimentation et de l'insuffisance de la vie active il y a certaines conditions héréditaires qui font que l'organisme produit cet acide urique en excès. Cela arrive chez

Digitized by Google

les goutteux ; mais sans se produire en trop grande abondance, l'acide urique, qui est peu soluble, a quelquefois tendance à se déposer dans les urines, par exemple, lorsqu'elles ont une acidité exagérée. Deux indications ressortent de cette étiologie. Faciliter l'activité des échanges moléculaires, donner une nourriture qui ne soit pas trop substantielle et rendre les urines légèrement alcalines. L'hygiène et certaines eaux minérales remplissent ces indications. Il y a en outre des substances qui facilitent l'élimination de l'acide urique. De ce nombre est la lithine qui forme avec lui des urates solubles. L'acide benzoïque se combine avec lui pour former l'acide hippurique.

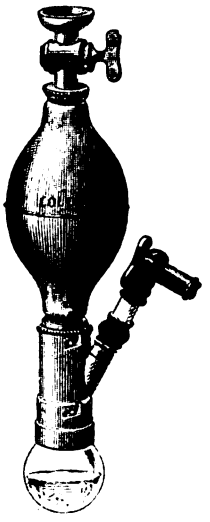


Fig. 3. **Aspirateur de Collin pour enlever les débris de la pierre**

Celui-ci représente dans l'urine des herbivores, l'acide urique qu'on retrouve chez la plupart des mammifères. L'urine de l'homme en contient, à l'état normal, souvent de petites quantités. Il y devient abondant quand on introduit dans l'organisme de l'acide benzoïque pur ou combiné à des substances alimentaires. Il est beaucoup plus soluble que l'acide urique et forme des sels également solubles. Il est considéré comme constitué par une molécule d'acide benzoïque et une de glycocolle combinées avec deux équivalents d'eau.

Le benzoate de lithine qui produira à la fois de l'acide hippurique et des urates solubles est donc le remède par excellence des calculeux à base d'acide urique. Les phosphates et les autres calculs rénaux sont justiciables de traitements analogues dans lesquels le régime joue le plus grand rôle.

La médecine prévient la formation des calculs mais la chirurgie intervient pour les extraire. La taille est nécessitée dans certains cas par la dureté ou le volume du calcul, ou par d'autres circonstances tenant au sujet lui-même. Mais la lithotritie lui est préférable. Pratiquée pour la première fois par Civiale, elle fut perfectionnée en 1832 par le baron Heurteloup. Cet habile chirurgien inventa un lithotriteur formé de deux branches qui saisissaient la pierre. C'était une sorte d'étau qui la broyait par rapprochement brusque de ses branches. Le lithotriteur d'Heurteloup a été bien perfectionné. L'appareil employé aujourd'hui se compose de deux branches qui, lorsqu'elles sont rapprochées, donnent à l'instrument l'aspect d'une sonde ordinaire (fig. 1). Les mors dentelés de cette sorte de pince saisissent la pierre. Un mécanicisme des plus ingénieux, imaginé par Collin, permet de resserrer ses branches sans la moindre secousse et régulièrement (fig. 2).

La pierre brisée, on reprend chaque fragment et on le broye à son tour. Autrefois l'opération se faisait en plusieurs séances. On broyait en une seule séance un certain nombre de fragments que le malade éliminait pendant les jours suivants, puis on recommençait. Le professeur Guyon a introduit en France la pratique de la lithotritie rapide en une seule séance.

Lorsqu'on a broyé assez de fragments, on introduit dans la vessie l'appareil représenté fig. 3. C'est une sorte de pompe dont la partie inférieure est un godet de verre. On la remplit d'eau. Quand on comprime la poire de caoutchouc, l'eau est chassée dans la vessie, mais lorsque la poire revient sur elle-même, elle aspire l'eau introduite et en même temps les débris de pierre que l'on voit tomber au fond du verre.

On recommence un certain nombre de fois, le malade étant endormi, et dans la même séance, jusqu'à ce que la sonde ne sente plus aucun calcul et que la pompe ne ramène plus de débris.

L. MENARD.

L'ANTHROPOMÉTRIE

A LA PRÉFECTURE DE POLICE

Pour si soigné que soit le signalement d'un individu, il peut, dans la plupart des cas, s'appliquer à un grand nombre : menton rond, visage ovale, nez et bouche moyens, front large ou déprimé, yeux foncés ou clairs, sont des signes dont l'ensemble est peu caractéristique ; et si la nature ne vous a pas gratifié d'une bosse au milieu du dos ou d'une vaste envie sur la joue ou le bout du nez, le signalement porté sur votre livret de soldat ou sur votre permis de chasse peut servir à caractériser la moitié au moins des hommes d'un régiment. Il est des cas nombreux où l'identité a besoin d'être déterminée avec une rigueur autrement absolue, surtout lorsqu'on a affaire à des personnes qui n'ont pas précisément intérêt à se faire reconnaître. Tels sont, par exemple, les clients habituels de la police correctionnelle ou

Digitized by Google

de la Cour d'assises. On fait à leur intention des signalements plus détaillés que pour le commun des mortels ; la préfecture de police, à Paris, a même la délicate attention de les faire photographier. Mais comme l'adoucissement de nos mœurs a supprimé l'usage de les marquer au fer rouge, leur physionomie change souvent au bout de quelques années, et ils deviennent méconnaissables. Le récidiviste qui apparaît sur les bancs du tribunal est condamné sous un autre nom. Quelques changements dans la coupe de la barbe ou des cheveux suffisent souvent à établir cette apparente métamorphose.

Sans rappeler les fameuses lunettes fumées dont s'est, dit-on, affublé un homme politique, il y a d'autres moyens plus ingénieux, mais qui ne sont pas à la portée de tout le monde. Dernièrement, on a arrêté un malfaiteur, sa victime le reconnaissait bien, mais elle avait été attaquée par un homme qui n'avait aucun vice de conformation des yeux et le sujet qu'on lui montrait louchait horriblement. Enquête faite, il fut constaté qu'il portait un œil de verre. Lorsqu'il voulait se rendre méconnaissable, il le déplaçait légèrement et se donnait une apparence de strabisme divergent.

Les beaux jours de ces messieurs sont passés ! Un ensemble de mensurations bien détaillé et méthodique permet de classer rapidement dans un certain nombre de catégories par taille d'abord, puis par grosseur de buste, les milliers de récidivistes qui se présentent annuellement à la police. Une instruction a été envoyée dans toutes les prisons de France d'après la méthode imaginée par M. Bertillon. Nous nous reporterons à cette instruction et nous ferons également de larges emprunts à une conférence de M. Delassus, le sympathique professeur de la Faculté de Lille (1) pour l'exposé de cette méthode.

Tout individu arrêté est photographié et mesuré.

Supposons 100 000 individus arrêtés et mesurés : voilà 100 000 cartons. Faisons trois divisions premières : un lot hommes 60 000 ; un lot femmes 20 000 ; un lot enfant 20 000.

Chacun de ces trois lots est divisé en 3 autres selon la *taille* des individus qui est arbitrairement classée en *grande*, *moyenne* ou *petite*.

Prenons le lot *homme :*

La petite taille va de de α à 161^c ; la moyenne de 162-167 ; la grande de 168 à ω. Chaque grandeur comprendra 20 000 cartons ou individus.

Chacune des tailles est divisée à son tour selon la *longueur de la tête* qui est aussi : *petite, moyenne* ou *grande*.

La longueur de tête se prend avec un compas d'épaisseur, à un millimètre près de la racine du nez, à la bosse occipitale.

Les petites longueurs sont de α — 183^{mm} ; les moyennes de 184-189^{mm} ; les grandes de 189 — ω.

Chaque grandeur comprendra un peu plus de 6 000 individus.

Les différences extrêmes trouvées pour le diamètre de la tête ne sont que 30^{mm} ; comme l'approximation est de 1^{mm}, elle permet donc d'établir 30 groupes distincts.

La taille, au contraire, varie de plus de 30 cent., mais, comme l'approximation dans la mesure n'est que de 3 centimètres, on ne pourra établir que 10 groupes. Ce qui rend cette mesure inférieure, pour la classification, à la longueur de tête.

Le point de départ de division de chacune de ces longueurs de tête sera la *largeur de tête* que nous classons encore en petites-moyennes-grandes chacune supposée de 2 000.

Les petites largeurs vont de α — 152^{mm} ; les moyennes 153-158^{mm} ; les grandes 159 — ω. Cette dimension correspond au diamètre biparietal, toujours mesurée au compas d'épaisseur à 1^{mm} près.

La *longueur du médius gauche*, mesuré fléchi à angle droit, distribuera de nouveau les 2 000 fiches précédentes en 600 et quelques autres fiches. Les médius courts vont de α — 109 ; les moyens de 110-115 ; les grands de 116 à ω.

On continue ces divisions et subdivisions par les mesures du pied gauche, de l'envergure, c'est-à-dire d'un médius à l'autre.

On croit ordinairement que cette dernière longueur, l'envergure, est exactement égale à la taille. C'est une erreur. Elle lui est souvent inférieure de plusieurs centimètres, rarement supérieure. Cette dernière longueur, par suite des divisions successives en grandes, moyennes, petites, ne comprend plus que 60 fiches environ.

Elles sont réparties à leur tour en paquet de 6 ou 7 selon la couleur des yeux.

M. Bertillon a distingué 7 genres d'yeux selon la couleur de l'iris.

Deux parties sont à considérer dans l'iris, au point de vue qui nous occupe : le cercle péripupillaire ou auréole, et le reste de sa surface.

Ce signalement, sans être compliqué, suppose un certain apprentissage qui ne demande guère qu'un jour ou deux de pratique.

(1) Delassus. La reconnaissance des récidivistes par les signalements anthropométriques. *Journal des sciences médicales de Lille* Mai, 88.

Digitized by Google

Nous avons vu plus haut que la division successive nous avait amenés à des paquets de 6 ou 7 fiches. Prenons cinq mesures nouvelles : chacune étant divisée en grandes, moyennes, petites, nous aurons : $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$, c'est-à-dire que les 6 ou 7 fiches seraient réparties en 243 cases, soit une fiche toutes les 20 ou 30 cases. Voici donc la série des déterminations prises pour arriver à l'identification. Il y a d'abord le sexe, puis : la taille, la longueur de la tête et sa largeur, la longueur du médius, celle du pied; l'envergure, la couleur des yeux, la longueur de l'auriculaire, celle de la coudée gauche, celle de l'oreille droite, celle du buste. Ces onze indications, auxquelles on ajoute la mention des signes particuliers, sont impossibles à rencontrer sur deux individus.

La plupart de ces mesures sont définitives et immuables, sauf chez les adolescents et chez les jeunes gens jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans. Malgré cette imperfection inévitable, la méthode Bertillon rend tous les jours de signalés services; elle évite des recherches toujours longues et le plus souvent infructueuses.

Le répertoire de signalements anthropométriques compte environ 60 000 signalements et a amené, tant à Paris qu'en province, la reconnaissance d'environ 1 500 récidivistes écroués sous de faux noms.

Les chiffres suivants, empruntés au mémoire déjà cité de Delassus, donnent le résumé des opérations du service en 1886.

Individus reconnus pour avoir été écroués sous de faux noms	352
Individus revenus sous le même nom	4 694
Individus mesurés pour la première fois	10 657

Chaque signalement de l'individu est recopié en double sur des fiches de carton mince, dont nous reproduisons un spécimen sur ses deux faces,

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
62.8	18.5	21.2 (1)	*C.or.m.*	62	19
1	17.3 *vr.*	10.7 *k* .3	*ard.r.f.*	4	3 sept. 1886,
82.3	6.3 *pr.*	8.4	*L.C.ch.el*	42.5 V 3	paraît (+ 3

(g)	(h)	(i)
cav. rel. court, m. large, bourgeonné.	bordure sup. apl. longue, pointue, collée.	ch. (roux) m. — bl. r. el. front fuy. et dég. menton de galoche

Observations relatives aux mensurations :
Mensuration imparfaite par suite de blessure-passagère au talon

MARQUES PARTICULIÈRES

I *Une ancre à 10 dessus poig. g. ant.*
Cic. recl. de 2 obl. int. dos de la main g. à 3 dessus A.
Cir. cav. sup. hor. milieu 1e ph. M. g. post.
Cic. rec. obl. post. 3e art. O. g. ext.-post.

II

III

IV

V

VI

(1) *Lyon. Maison correction. le 27 sept. 1885.*
(K) *M. Dubois.*

Spécimen d'une fiche d'identité

Nom	*Prénoms*
né à	*département*
fils de	*et de*
Profession	*domicile*
Papiers d'identité :	*L'identité semble-t-elle douteuse ?*

ARRESTATIONS SUCCESSIVES
que l'employé mensurateur a été appelé à constater :

Verso de la fiche

EXPLICATION DES RENVOIS DE LA FICHE

(a) 1° *Taille* (1 mètre sous entendu) ; 2° *Diminution approximative causée par la roussure ;* 3° *hauteur du Buste.*
(b) *Tête : Longueur : — largeur : — oreilles.*
(c) 1° *Pied : — médius : —* 3° *auriculaire.*
(d) *Couleur de l'œil : —* 1° *Pigmentation : —* 2° *Périphérie : —* 3° *Limite.*
(e) 1° *Envergure : —* 2° *Erreur de la voûte de l'envergure —* 3° *Coudée et voûte.*
(f) 1° *Age déclaré ; —* 2° *Date : —* 3° *Apparence en plus ou en moins.*
(g) *Nez-Profil : —* 2° *Dimensions : —* 3° *Observations.*
(h) *Oreille droite.*
(i) 1° *Cheveux ; —* 2° *Barbe : — Front, etc.*

la première est classée selon l'ordre des mensurations, la seconde suivant l'ordre alphabétique. Grâce à cette double classification, on voit tout de suite, un nom étant donné, s'il correspond au signalement, et dans le cas contraire on peut, grâce aux mensurations, retrouver sur les fiches le nom de celui qui voulait se cacher. Il est impossible et invraisemblable que deux individus aient identiques les onze mesures que nous avons énumérées, et ces onze mesures nous amènent, par éliminations successives, à des groupes peu nombreux; la photographie qui n'est pas indispensable arrive à lever tous les doutes.

LAVERUNE.

Digitized by Google

LA GRANDE
CHEMINÉE DE KEARNEY
ÉTATS-UNIS

M. Georges Petit, dans la *Revue scientifique*, examine rapidement les raisons qui peuvent fixer les constructeurs sur les dimensions à donner aux cheminées des usines.

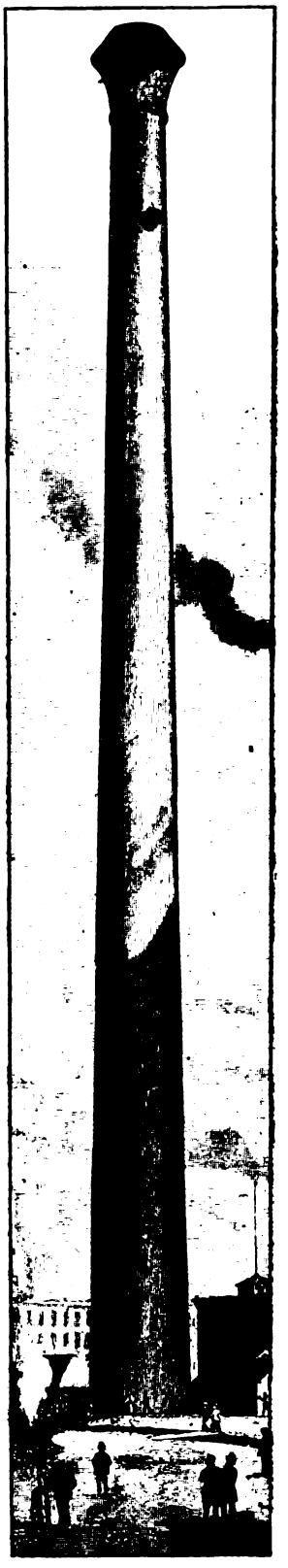
« La hauteur à donner aux cheminées, dit-il, est parfois une question très complexe. En dehors des règles qu'impose l'art de construire, pour que les cheminées n'offrent pas trop de résistance au vent et aient une stabilité suffisante, tout en donnant aux foyers qu'elles dominent un tirage satisfaisant, des considérations spéciales influent sur la détermination de cette hauteur.

Il est une considération très importante au point de vue de l'hygiène, c'est la nécessité d'élever ces colonnes creuses en briques assez haut pour que les fumées qui s'en échappent ne nuisent ni aux habitants ni aux animaux ou végétaux d'alentour. Les fumées de la houille, par exemple, entraînent avec elles des quantités importantes d'acide sulfureux et d'acide carbonique. Le savant anglais Douglas Galton a démontré que 1 000 kilogrammes de houille contiennent en moyenne 17 kilogrammes de soufre, dont 2 kilogrammes seulement se retrouvent dans les cendres, tout le reste étant perdu dans l'atmosphère, sous forme d'acide sulfureux.

La fumée des usines, qui est une cause de souillure pour les villes, exerce aussi une influence fâcheuse sur la végétation. Les gaz acides entraînés vont se déposer sur les feuilles et font dépérir le végétal, en donnant souvent même un mauvais goût à ses produits. Chez les céréales et les graminées, ce sont les organes les plus jeunes qui souffrent le plus; les feuilles se décolorent et se roulent sur elles-mêmes; les épis jaunissent plus vite et quelquefois restent stériles du côté où l'usine lance le plus de vapeurs acides.

Le moyen de remédier à cet état de choses est de construire des cheminées très élevées, mais les dépenses occasionnées par ces constructions deviennent rapidement très fortes, sont augmentées en outre par une consommation exagérée de combustible dans les foyers, et l'on est revenu aujourd'hui de l'idée ancienne qui consistait à prétendre que, plus une cheminée était élevée, plus la combustion s'effectuait d'une façon convenable. Or, il est bien établi aujourd'hui que la fumée tient à un excès de matière charbonneuse provenant invariablement d'une combustion incomplète, et qu'il ne faut pas rechercher le remède à ce défaut de combustion dans la cheminée seulement. D'autres moyens s'imposent et qui consistent à n'avoir sur la grille qu'une épaisseur modérée de charbon (10 à 15 centimètres au plus), en évitant tout ce qui peut abaisser brusquement la température du foyer, enfin en introduisant à l'aide d'appareils spéciaux de l'air supplémentaire dans la zone de combustion. En observant tous ces principes, on arrive facilement à réduire de beaucoup la hauteur des cheminées d'usines et à ne rejeter, malgré cela, que peu de fumée dans l'air, tout ce qui s'échappe de cette cheminée n'étant plus que des gaz chauds résidus de la combustion. »

Les hautes cheminées semblent donc aujourd'hui réservées aux seules usines qui travaillent les produits chimiques, les graisses, etc., usines qui sont obligées de lancer aussi haut que possible les vapeurs produites par leurs manipulations, pour en obtenir la meilleure dispersion dans l'atmosphère. C'est en

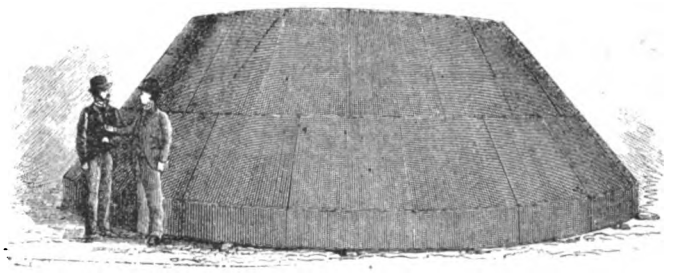


La cheminée de Kearney (102m)

Digitized by Google

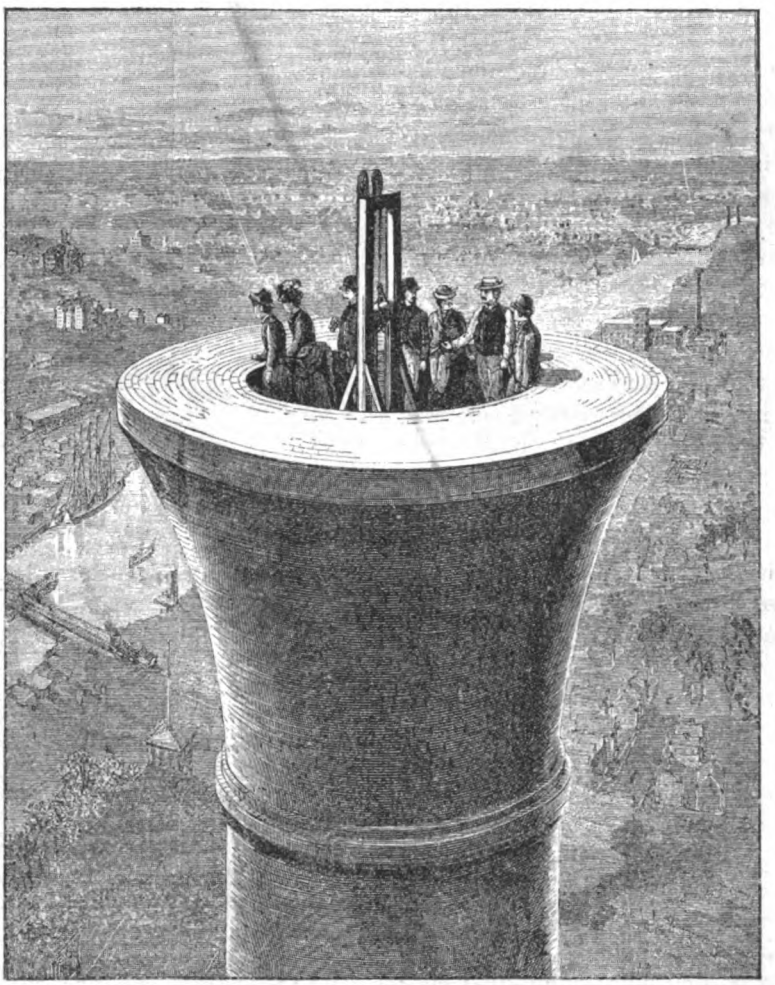
effet à ce genre d'industrie qu'appartiennent la plupart de ces monuments industriels, élevés, que nous avons signalés ici à différentes reprises.

Cependant, voici qu'en Amérique, on vient d'élever à Kearney, près de Newark, dans le New-Jersey une cheminée de 102 mètres de hauteur, destinée à desservir les foyers de 21 chaudières de 200 chevaux chacune, d'une usine à laquelle, jusques-là, une cheminée de 56m avait suffi. Or, l'industrie n'a pas l'habitude de se lancer dans de telles dépenses pour une simple satisfaction d'amour-propre, on peut donc croire qu'il y avait dans ce cas des raisons pratiques de premier ordre. On compte en effet disposer dans les carneaux, qui amèneront les gaz de la combustion à la base de la cheminée des réchauffeurs d'eau constitués par un millier de tubes, dans lesquels le liquide sera porté à la température de l'ébullition par toute cette chaleur qui, avant, était perdue. Mais les gaz étant ainsi considérablement refroidis, on a dû leur donner une cheminée plus haute pour assurer le tirage d'une façon régulière.



Pièce en fonte formant le couronnement de la cheminée

Le fût de cette cheminée, qui, à part son couronnement, est un tronc de cône régulier, a 8m 70 de diamètre à la base et 4m 27 au sommet. Le vide intérieur parfaitement cylindrique, a 3m 35 de diamètre ; sur une hauteur de 50m la cheminée est double ; la paroi extérieure, d'une épaisseur de 1m 57, enveloppe le tuyau central cylindrique formé d'un mur de 0m 50, et le soutient par 8 contreforts verticaux dans toute sa longueur. De six mètres en six mètres, la maçonnerie est reliée par un cercle en fer, noyé dans sa masse. Enfin, et comme dernier détail, nous dirons que le soin a été poussé jusqu'à employer un mortier différent, suivant la hauteur de la construction. Au-dessus des fondations, faites en sable et en ciment, on a employé un mélange composé de 6 parties de sable, 2 de chaux et 1 de ciment. On a augmenté progressivement le ciment, et en haut les proportions étaient : sable 3, chaux 1, ciment 1.



La dernière visite en haut de la cheminée de Kearney

Digitized by Google

Pour mettre le sommet de la tour à l'abri des intempéries, et pour assurer sa stabilité, le chapiteau terminal, qui a 6 mètres de diamètre, est chargé d'une couronne en fonte de fer du poids de 6 100 kilog. On sait que les hauts monuments éprouvent toujours un certain balancement sous l'influence du vent et des trépidations du sol; ces oscillations tendent à désagréger les mortiers et il y a intérêt à les diminuer autant que possible. Dans la cheminée de Kearney on a prévu des oscillations de 0m15. Si nous en croyons de nombreux exemples, il est probable que ce chiffre sera dépassé.

La construction s'est faite toute entière par l'intérieur du fût, dans lequel on avait établi un ascenseur mû par une machine à vapeur.

Cet ascenseur a été démonté, la construction terminée, mais non sans avoir permis à quelques visiteurs d'aller jouir du coup d'œil que l'on a de ces hauteurs; il est absolument féerique, dit le *Scientific american*, auquel nous empruntons les gravures ci-jointes.

Aujourd'hui il n'existe aucun moyen d'arriver au sommet de la tour, et nous ne voyons pas pourquoi les ingénieurs américains n'y ont pas gardé une de ces échelles de fer qui existent dans beaucoup de constructions analogues. Mais il ne faut pas croire que l'éventualité d'une ascension nécessaire n'ait pas été prévue. On se propose en pareil cas de lancer par l'intérieur de la cheminée un léger ballon captif, qui passera un premier fil; en possession de ses deux bouts, rien ne sera plus facile, par des opérations successives, que d'arriver à la mise en place d'un câble ou d'une échelle de force suffisante.

Les cheminées de cette dimension ne sont plus absolument rares aujourd'hui. L'Angleterre en possède au moins trois qui sont plus hautes et entre autres celle de Port Dundas, qui a 138 mètres.

En ce moment, on en construit une de 135 mètres à Frieberg, pour les fumées de la houille, comme à Kearney.

En France nous avons celle des Étaings, près de Rive-de-Gier, construite il y a vingt ans et qui a 108 mètres de hauteur; nous signalions dernièrement celle de Croix, dans le Nord, qui a presque les mêmes dimensions.

Mais c'est folie que de se glorifier de ces monuments si vilains et si coûteux. Réservons au moins une bonne part de notre admiration pour le savant qui découvrira les procédés qui permettront de s'en passer.

B. B.

REVUE DE CHIMIE

I. — Synthèse des principes immédiats au moyen des éléments de l'atmosphère. — Essai de l'influence des corps poreux.

Les lecteurs du *Cosmos* n'ont pas méconnu l'importance des premiers résultats que je leur ai communiqués. La synthèse de tous les principes immédiats, des végétaux ou des animaux, au moyen des seuls constituants de l'atmosphère eau, acide carbonique, etc., peut être obtenue sous l'influence de l'effluve électrique (1).

En continuation de ces études, j'ai voulu savoir si la capillarité peut produire les résultats synthétiques aussi activement que l'effluve.

Pour premier corps d'une capillarité puissante j'ai pris le noir de platine préparé par la méthode : bichlorure, potasse caustique et alcool; après les lavages nécessaires on obtient le *platine atomique* d'une capillarité si puissante, que la plus petite mèche d'amiante, effleurée par le noir et n'en prenant qu'une trace invisible, détermine l'explosion du mélange d'hydrogène et d'oxygène infailliblement en une ou deux secondes.

2 grammes 000 de ce noir bien pur, bien sec par conséquent, ont été placés dans un ballon établi dans un bain d'eau et muni des pièces nécessaires pour amener, d'une part, les gaz destinés à une synthèse, et pour condenser, d'autre part, les produits possibles dont le calcul est fait d'avance.

Aujourd'hui je parlerai seulement de l'étude du mélange eau et acide carbonique. Cette étude faite avec un excès d'eau, ou un excès d'acide carbonique, dans les limites + 12° à 100°, ne m'a pas donné le moindre produit. Le résultat est absolument négatif. Le poids du noir demeure invariable.

J'étudie d'autres actions (2).

II Purification du mercure

Tous ceux qui ont employé, pendant plusieurs années, la cuve à mercure, savent l'ennui causé par les métaux oxydables, étain, plomb, zinc, etc., dont on a souvent à faire usage et dont on

(1) Le compte rendu de l'Académie mentionne le titre de mon mémoire.

(2) Il est nécessaire de corriger un lapsus, ou plutôt une omission, dans mon premier mémoire — *Cosmos*, 7 juillet 1888 p, 378. — « J'ai employé le plus souvent... » il faut ajouter au « minimum ».

Digitized by Google

évite difficilement la dissolution dans le mercure. Il suffit de quelques milligrammes pour communiquer au mercure le défaut de « *faire la queue* » et ce défaut, peu nuisible dans les transvasements, devient très fâcheux pour les mesures des gaz en rendant les ménisques variables et difficiles à observer.

On a, dès les premiers temps de la chimie, (c'est-à-dire depuis la distinction précise des gaz et leur étude sur les cuves), cherché des moyens simples de purification et on se servait principalement des suivants.

1° Distillation. C'est assurément le procédé le plus sûr, parce que le mercure est le seul métal vaporisable, tous ceux qu'il tient en dissolution, y compris l'or et l'argent, demeurent en résidu.

2° Lavage du mercure avec des agents chimiques. Je rappellerai seulement les acides, plus ou moins étendus, l'acide sulfurique, l'acide azotique, et leur mélange; — les chlorures faciles à déchlorurer en partie : le bichlorure de mercure, le bichlorure de cuivre.

Ce dernier est d'un emploi peu coûteux et d'une pratique facile ; on mêle deux dissolutions concentrées de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, en proportion équivalente, et on verse le mélange à la surface du mercure dont on veut éliminer les métaux étrangers. On peut ne pas faire plus, ne pas même agiter, mais laisser la solution venir à siccité en quelques jours. Le bichlorure de cuivre se réduit en protochlorure et, si l'on a fait agir une quantité suffisante, tous les métaux, sauf une partie de l'argent et de l'or, sont changés en chlorures et mêlés au protochlorure de cuivre dans les croûtes desséchées.

Ce moyen est bon : son seul défaut est d'exiger un excès du chlorure de cuivre pour n'avoir pas à recommencer si les métaux n'étaient pas tout à fait éliminés du mercure.

Après avoir épuisé ces moyens, j'avais trouvé, dès 1841, un moyen plus simple, en examinant les *queues*, ou poussières noires formées à la surface du mercure; j'avais reconnu que ce sont des oxydes inférieurs des métaux étrangers au mercure, en mélange avec du mercure plus ou moins divisé. Si les métaux s'oxydent à froid, leur oxydation m'a paru devoir être complète dans les conditions nécessaires, c'est-à-dire en agitant le mercure avec assez d'oxygène — d'air — pour oxyder totalement les métaux étrangers.

L'expérience confirme cette idée de la manière la plus nette.

On peut la faire dans un cours en quelques minutes. Dans un flacon de 1 ou 2 litres, à bon bouchon, on verse 500 à 1 000 grammes de mercure très chargé, même, d'autres métaux : on met le bouchon et on agite vivement pendant 2 ou 3 minutes; tout l'oxygène est absorbé pour former la poussière noire, on ouvre le flacon et à l'aide du soufflet, dont la tuyère est allongée d'un tube en verre, on renouvelle l'air, puis on ferme, on agite et on continue jusqu'à ce que le mercure cesse de faire la queue. Alors il coule avec son ménisque bien arrondi sans entraîner presque de poussière. On n'en laisse pas trace en passant le mercure dans un gros tube très effilé. Les thermomètres et baromètres faits avec ce mercure ne laissent rien à désirer.

Depuis 1841, j'avais eu l'occasion de trouver dans les Annales, tome LXXXVII, p. 144, un article de Berzelius où l'oxydation du plomb par l'air et à froid, quand le métal est en dissolution dans le mercure, est indiquée. Bien que le célèbre chimiste suédois ne vise point la purification du mercure, ma bienveillance habituelle lui faisait honneur de l'invention et je ne songeais pas à m'attribuer cette découverte utile.

En 1885 j'ai publié dans mon petit *Traité de chimie* (1) le procédé de purification du mercure sans m'attribuer le titre d'inventeur.

Mais un confrère, Crafts, amené en 1888 à la même méthode sans avoir lu mon traité, n'a pas jugé la donnée de Berzelius assez complète pour lui constituer le droit à l'invention et m'a déclaré seul auteur de la découverte.

Crafts emploie un appareil composé d'un gros tube tenu sous une faible inclinaison et muni à son extrémité inférieure d'un robinet en fer. On met dans ce tube 20 ou 25 kil. de mercure impur et, en adaptant la trompe à l'extrémité supérieure, on aspire l'air au travers du mercure pendant le temps nécessaire, souvent 48 heures ou même plus.

Ce procédé exige deux pièces coûteuses : le tube et surtout la trompe; il prend plus de temps et ne purifie pas mieux que mes flacons. Les petites masses de mercure sont très facilement purifiées par ma méthode.

III. Origine des pétroles

Cette question n'est pas résolue, malgré de nombreuses tentatives; on va voir l'explication très simple, tout naturellement fournie par la Théorie générale, sans recourir à aucune hypothèse contraire aux faits les mieux connus.

(1) Dont le *Cosmos* a bien voulu faire l'éloge. — 1 volume in-12, Delhomme et Briguet.)

Digitized by Google

Les pétroles sont de plusieurs espèces :

1° *Pétroles américains.* Ce sont des mélanges d'hydrocarbures dont la formule générale est la même $C^m H^{m+2}$.

2° *Pétroles russes*, ou du Caucase, $C^m H^m$.

Expliquer la formation des premiers, c'est expliquer aussi celle des seconds, parce que la pyrolyse des premiers donne les seconds, ce qui est facile à comprendre.

A mes yeux, tous les hydrocarbures de Pensylvanie proviennent de la pyrolyse de sels alcalins par la chaleur. Les sels alcalins ont pu être tous des sels calcaires.

Voici un exemple qui suffira pour bien faire voir comment se produisent tous les hydrocarbures $C^m H^{m-2}$.

Prenons un sel bien connu, le diédate (acétate) de chaux $C^4H^3O^3$. CaO.

La pyrolyse de ce sel est indiquée, aujourd'hui encore, dans les traités et dans les cours classiques comme donnant uniquement lieu à la production du bioxyde de triène (acétone) $C^6H^6O^2$; on aurait uniquement :

$$C^4H^3O^3 + CaO = CaO.\ CO^2 + C^3H^3O$$

Et l'on admet la condensation de $(C^3H^3O)^2$ en $C^6H^6O^2$.

On indique même cette action comme typique pour tous les sels calcaires, et même alcalins en général, de tous les acides $C^mH^mO^4$. On affirme que la pyrolyse d'un quelconque de ces sels donne toujours et uniquement

$$C^mH^{m-1}O^3 + CaO = CaO.\ CO^2 + C^mH^{m-1}O$$
$$C^{m-1}H^{m-1}O^3$$

Disons, en passant, que cette prétendue règle est absolument inexacte. Il n'y a pas deux sels alcalins, même d'un acide unique, qui donnent une pyrolyse si simple, à beaucoup près.

Pour le diédate calcaire (acétate de chaux) on a l'action suivante :

A la température de pyrolyse (rouge sombre dont le degré n'est pas rigoureusement fixé) les deux éléments du sel $C^4H^3O^3$ et CaO deviennent simple *mélange*, et *parce qu'ils sont en cet état*, agissent à poids égaux.

$$C^4H^3O^3 = 51 \qquad CaO = 28$$

$$[M]\ n = \frac{51}{28}\ 28\ C^4H^3O^3 + 51\ CaO =$$

$$\frac{1}{2}\left(\begin{array}{c|l} 5 & CO^2CaO + C^3H^3O \\ \hline 23 & CO^2CaO + C^3H^3O \end{array}\right.$$

Il reste 23 $C^4H^3O^3$

Ces corps, mis en liberté *pendant* la formation qui vient d'être décrite, mais n'ayant pas le temps de sortir de la sphère d'action, agissent avec le bioxyde et donnent :

$$[M]\ n = \frac{51}{29}29\ C^4H^3O^3 + 51\ C^3H^3O =$$

$$\frac{1}{2}\left(\begin{array}{c|l} 7 & 2\ CO^2 + C^5H^6 \\ \hline 22 & 2\ CO^2 + C^8H^8 + HO \end{array}\right.$$

On obtient donc, à la fois :

$C^5H^6 = \frac{1}{2}\ C^{10}H^{12}$ pétrole américain.

C^8H^8 pétrole du Caucase.

Ces résultats du calcul de la Théorie Générale sont absolument conformes aux faits. D'après la formule classique, 100 parties de diédate (acétate) calcaire devraient donner 37 parties de bioxyde de triène (acétone); *jamais* on n'obtient cette quantité.

Il se forme d'autres produits — et d'autres avec les diédates de potasse ou de soude, je les indiquerai dans un article spécial, d'après mes expériences.

E. Maumené.

LES ÉCRITURES CUNÉIFORMES

Une des plus belles conquêtes de la science en notre temps est, sans contredit, la lecture des inscriptions cunéiformes. Il a fallu près d'un siècle de recherches persévérantes pour arriver à découvrir la clef de cette mystérieuse sémiographie, dans laquelle certains voyageurs ne voulaient voir qu'un amusement d'ornemaniste.

Le problème était plus difficile à résoudre que pour les hiéroglyphes de l'Égypte. Les archéologues avaient, en effet, pour cette dernière écriture, des monuments où une traduction en grec pouvait servir de contrôle et de point de comparaison : c'est grâce à ce point d'appui que Champollion réussit à soulever le voile, et à déchiffrer les hiéroglyphes.

Les inscriptions cunéiformes, c'est-à-dire formées de clous ou coins (*cuneus*), groupés de mille manières, présentaient bien des textes en diverses langues, mais écrits dans une seule écriture, ou plutôt avec des signes identiques dans la forme, divers par leur signification; et les langues figurées par ces signes étaient aussi inconnues que les signes qui les représentaient.

Cependant les chercheurs ne se découragèrent pas. Ils étudièrent les langues parlées jadis dans les pays où se trouvent ces inscriptions, la Perse et l'Assyrie, arrivèrent par la comparaison à déchiffrer certains noms propres, correspondants aux sculptures qui accompagnent les inscriptions, et,

Digitized by Google

Digitized by Google

une fois en possession de quelques lettres, ils parvinrent à reconstituer à peu près des alphabets et des mots.

Un des plus habiles et des plus persévérants investigateurs dans ce domaine est l'anglais Rawlison, qui a donné le premier la lecture du monument de Darius, dont nous donnons ici une vue pittoresque.

C'est un bas-relief monumental, sculpté dans le roc vif, à une hauteur presque inaccessible, dans les montagnes de la Perse, à Besitoun.

Le roi Darius y est représenté sur un trône, protégé par Ormuzd, et assisté de deux officiers debout derrière lui ; il pose le pied sur un ennemi vaincu, et devant lui sont les chefs d'une révolte, tous enchaînés. Au-dessus de chacun le nom et la qualité sont écrits, dans la langue ancienne des Perses, en écriture cunéiforme.

Au-dessous, une longue inscription en trois langues raconte les fastes du roi Darius, fils d'Hystaspe.

La première langue est le *pehlvi,* ou ancien persan, qui se rattache au groupe des langues qu'on désigne aujourd'hui sous le nom de langues *indo-européennes.*

La seconde est l'ancienne langue des Mèdes, le peuple vaincu : celle-ci se rattache au groupe *touranien.*

Enfin la troisième est la langue chaldéenne ou assyrienne, et appartient au groupe *sémitique.*

On voit déjà par là quelle étendue de connaissances, en fait de linguistique, exige la lecture de ce monumental document.

Un fait analogue se produit d'ailleurs de nos jours dans la publication des lois et décrets de la Sublime Porte, qui sont édités en trois langues: le turc (groupe touranien); le persan (groupe indo-européen) ; l'arabe (groupe sémitique); et pour rendre l'analogie encore plus frappante, ces trois langues se servent d'une même écriture, l'arabe, avec de légères modifications.

La lecture des textes assyriens en écriture cunéiforme a été la plus laborieuse, parce que cette écriture, phonétique en persan, syllabique en mède, devenait idéographique, au moins en partie, dans la troisième langue. Mais la clef une fois trouvée, on entrait de plain pied dans le domaine de Ninive et de Babylone, où l'on découvrait d'immenses palais enfouis sous terre; et on lisait, avec une religieuse surprise, dans ces monuments de pierre et de brique, la confirmation de tous les récits bibliques où il est fait mention des luttes entre le peuple hébreu et ses puissants voisins.

La science indépendante de notre temps rentrait ainsi, comme à son insu, dans l'étude des Livres Saints, et en démontrait la véracité. On pouvait cependant mettre en doute les interprétations des savants, et se demander s'ils lisaient bien, et n'inventaient pas. Mais la Providence s'est chargée de leur donner raison en leur faisant découvrir, dans un palais de Ninive, les débris d'une bibliothèque toute en briques gravées, dans laquelle ils ont trouvé le dictionnaire, la grammaire et les syllabaires de la langue et de l'écriture si longtemps et si péniblement reconquise.

G.-D.

LES TRIBUNAUX MARITIMES INTERNATIONAUX

JUGÉS PAR LE CHEF DU SERVICE DES INSTRUCTIONS NAUTIQUES

M. le chef du service des instructions nautiques, au service hydrographique de la marine, a fait paraître récemment le second tome de son ouvrage sur les collisions en mer. Comme le précédent, ce volume sort de l'Imprimerie nationale. Les fonctions de l'auteur et le nom de l'imprimerie donnent à cet ouvrage au moins l'apparence d'une attache officieuse. Cependant, cette attache n'existe pas. Le volume qui vient de paraître le déclare en ces termes (page 169) :

« Il ne nous paraît pas inutile de dire en terminant que l'initiative des deux parties de ce travail nous est propre et que personne ne nous en a imposé, et ne pouvait d'ailleurs songer à nous en inspirer la rédaction, non plus que les idées ou arguments qui y sont développés. »

C'est heureux assurément ; cependant il sera difficile au public et surtout aux étrangers de ne pas faire quelques réserves attendu que le ministère a favorisé des expériences, fait construire des instruments spéciaux et mis ses archives et ses renseignements officiels sur la matière à l'entière disposition de l'auteur, chef d'un de ses services.

Ce n'est pas tout. Dans la première partie de l'ouvrage, le chef du service des instructions nautiques déclare : « Qu'il a collationné par la nature de son service *tous* les documents français et étrangers. »

Il est fâcheux, dans ces conditions, de faire non seulement des oublis, mais des erreurs de *faits* pouvant tromper et égarer le lecteur. Nous

Digitized by Google

croyons de notre devoir de les mettre en évidence pour tous ceux qui s'occupent de cette cause, et de les signaler en même temps à M. le ministre de la marine. Nous ne parlerons, aujourd'hui, que de ce qui concerne les tribunaux maritimes internationaux; nous nous occuperons une autre fois des routes de navigation, pour montrer qu'elles ont été l'objet des mêmes oublis, d'autant plus fâcheux qu'ils ont été peut-être volontaires.

A la page 106 de son second volume, l'auteur dit que les deux Chambres de commerce de Bordeaux et de Dunkerque sont *opposées* à la création de tribunaux maritimes internationaux. Nous allons édifier le lecteur à ce sujet. Voici la délibération de la Chambre de Bordeaux (22 juillet 1885.)

La Chambre, partageant l'opinion de son rapporteur, décide que la lettre suivante sera écrite à M. Riondel :

Monsieur,

La Chambre de commerce de Bordeaux a examiné votre communication avec intérêt; elle en apprécie le mérite et joint son approbation à celle que le gouvernement des États-Unis a donnée aux deux propositions que vous formulez relativement aux mesures à prendre pour éviter les collisions, et à la formation de tribunaux maritimes internationaux.

Le président de la Chambre.

HUBERT PROM.

La Chambre de commerce de La Rochelle (dans sa délibération du 12 mai 1887), à la suite de considérants, émet le vœu :

... Que le Ministère du Commerce et de l'Industrie, après entente avec les autres ministères compétents, prenne l'initiative de conférences internationales avec les représentants des 16 puissances maritimes qui ont adhéré au règlement sur les moyens de prévenir les abordages. Ces conférences devront avoir pour objet :

1°.....

2°.....

3° L'établissement de tribunaux maritimes internationaux chargés de juger les contestations ayant pour cause les collisions en mer entre navires de nationalités différentes; tribunaux qui seraient composés à la fois de juges de la nationalité de chaque partie et de juges étrangers à l'une et à l'autre, pour départager au besoin les premiers.

Le président de la Chambre,

MOREL.

A la page 105 du même volume, le chef du bureau des instructions nautiques, dit également que la Chambre de commerce de Dunkerque ne veut pas non plus de ces tribunaux maritimes internationaux. C'est une nouvelle erreur. Le 17 juin 1887, la Chambre de commerce, par l'organe de son président, M. PETIT, s'exprime ainsi :

Quant aux tribunaux maritimes internationaux, leur création serait appelée à rendre les plus grands services et mettrait fin aux difficultés résultant du régime adopté jusqu'ici. C'est ainsi qu'en matière d'abordage, les juges appelés à se prononcer sont ceux du pays où relache le navire abordeur. Or, les codes maritimes des diverses nations n'étant pas identiques, des jugements différents peuvent être rendus pour des faits analogues, suivant la nationalité des juges qui en connaissent. Il y a là évidemment une situation anormale qu'il importe de modifier. La création de tribunaux internationaux, devant lesquels seraient portés les litiges maritimes, en tranchant tout d'abord la question de compétence, donnerait sur ce point aux intéressés toutes les garanties que la justice doit leur fournir; elle aurait ensuite pour conséquence d'amener tôt ou tard la réforme des codes maritimes dans le sens de l'uniformité, et c'est là un but auquel on doit tendre dans l'intérêt de la marine.

Dans ces conditions, M. le président propose à la Chambre d'appuyer auprès du gouvernement les vœux formulés par M. le commandant Riondel.

La Chambre consultée adopte cette proposition.

Le président

A. PETIT.

Voilà qui est catégorique, mais continuons : A la page 107, l'auteur ajoute que plusieurs autres Chambres de commerce sont du même avis que celles de Bordeaux, de La Rochelle et de Dunkerque; c'est vrai, mais leur opinion est diamétralement opposée à celle que leur prête le chef de bureau des instructions nautiques; elles réclament la création de ces tribunaux internationaux.

Chambre de	Marseille	délibération du	30 juin	1885
—	Paris	—	9 novembre	1885
—	Nantes	—	16 octobre	1886
—	Granville	—	27 novembre	1886
—	Caen	—	25 janvier	1887
—	Cherbourg	—	29 janvier	1887
—	Bayonne	—	12 juin	1887
—	Rochefort	—		
—	Calais	—	3 juin	1887
—	Abbeville	—	27 juin	1887
—	Dieppe	—	8 juin	1887
—	Rouen	—	9 juin	1887
—	Cette	—	25 novembre	1887
—	Lorient	—	17 janvier	1888
—	Saint-Malo	—	5 mars	1888
—	Le Havre. Lettres du préf.		18 juin	1885
—	—	—	11 novembre	1885
—	—	—	14 avril	1888
—	Lisbonne	—	24 novembre	1886
—	—	—	4 décembre	1886
—	Glascow	—	10 mai	1886

Digitized by Google

Dans cette longue liste, nous citerons seulement la délibération de la Chambre de commerce de Nantes; elle a une importance particulière. Le 16 octobre 1886, le président de cette Chambre, M. Rivron, écrivait :

« J'ai l'honneur de vous faire connaître, Monsieur, que la Chambre de commerce de Nantes n'hésite pas à donner son approbation à l'idée, par vous émise, en faveur de la création de tribunaux maritimes internationaux chargés de prononcer sur les conflits qui se produisent entre navires de nationalités différentes. Nous croyons, comme vous, que l'institution de ces tribunaux rendrait de grands services au commerce; elle offrirait en un mot, si elle était composée d'après les vues dont vous vous êtes inspiré, toutes garanties d'impartialité et de prompte justice. Elle mettrait fin aux difficultés qui naissent aujourd'hui des questions de compétence dont la solution entraîne souvent des délais excessifs, et elle aurait aussi pour résultat d'assurer l'exécution des jugements.

La réunion d'une Commission internationale proposée par vous, dans le but d'élaborer une révision de la loi, serait d'une utilité évidente; elle serait la préface obligée des tribunaux internationaux. »

Faisons remarquer que plusieurs Sociétés de géographie commerciale et que plusieurs assemblées municipales ont pris des délibérations identiques. Le Congrès de Nantes, (août 1886) où 42 Sociétés géographiques se trouvaient représentées, a approuvé à l'unanimité la création de tribunaux maritimes internationaux.

Le Conseil d'amirauté (séance du 24 avril 1886) a émis à l'unanimité le vœu suivant :

« Qu'il serait du plus sérieux intérêt qu'un accord pût être réalisé entre les diverses nations maritimes pour la constitution de tribunaux internationaux chargés de connaître des litiges entre navires de nationalités différentes, et de les juger d'après une loi commune. »

Le gouvernement de Grèce, les Congrès de Hambourg et d'Anvers ont exprimé des avis pareils.

Le gouvernement des États-Unis disait, le 4 février 1885, en parlant du rapport sur cette question de M. Jarvis Patten, commissaire de la navigation : — « Le département de la trésorerie donne pleinement son assentiment à ces idées. » — Or, le dit rapport contient ces lignes dans son dernier paragraphe : — « Il est probable que toutes les nations favoriseraient l'insertion de la deuxième clause proposée par M. Riondel dans les règlements internationaux, et j'incline à recommander son adoption. »

En terminant cet exposé, nous poserons devant le monde maritime, à M. le chef du bureau des instructions nautiques, les questions suivantes :

1° Pourquoi n'a-t-il pas fait connaître tous les documents publiés de cette grande enquête française?

2° Pourquoi dit-il, en présence de ce dossier qu'il connaissait parfaitement : « C'est compliquer le problème déjà si délicat de la sécurité sur mer, que de vouloir y joindre ces irréalisables propositions de tribunaux internationaux » (page 108)?

3° Que croit-il que pensera la marine du passage final (page 169) : « Nous avons cru rendre service aux navigateurs en mettant sous leurs yeux *tous* les éléments de discussion jusqu'ici épars dans les diverses publications françaises et étrangères. »

L'auteur des *Collisions en mer* doit à l'opinion publique, il se doit à lui-même, de répondre à ces questions. Comment fera-t-il?

L'Imprimerie nationale, qui a prêté ses presses aux deux premières parties de son travail, pourra aisément publier la troisième.

C^t^ Albert Riondel.

LA COQUILLE DES PÈLERINS (1)

M. Locard, l'éminent malacologiste bien connu à Lyon, se repose entre temps de ses caractérisations et ses nomenclatures arides, par des incursions dans le domaine de l'histoire et même de la préhistoire, s'il m'est permis d'employer ce terme qui tend à prendre place dans le langage. Déjà, en 1884, avait paru l'*Histoire des Mollusques dans l'antiquité;* il a publié naguère un fort intéressant travail sur la coquille du pèlerin.

On connaît l'opinion de Voltaire sur les coquillages fossiles rencontrés aux divers étages qui viennent affleurer la surface du globe. Il en attribuait l'origine « A cette foule innombrable de pèlerins et de croisés qui porta son argent en Terre-Sainte et en rapporta des coquilles. » Quoi qu'il en soit de cette paléontologie fantaisiste, aussi sérieuse que la plupart des assertions du spirituel écrivain, il est certain que la coquille est, avec la robe de bure et le camail de même étoffe, le feutre à larges bords, le bâton et la gourde, l'attribut essentiel de tout pèlerin classique.

Mais il convient de faire une remarque capitale : ce n'est point au départ que le pèlerin arbore cet insigne, mais seulement à son retour. « Tantôt les valves de la coquille sont fixées symétriquement par paires sur la poitrine ou sur le dos : tantôt une

(1) *La Controverse.*

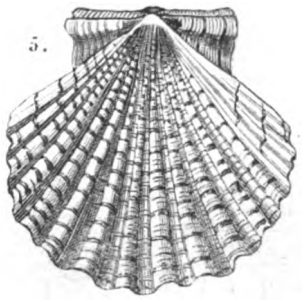
Digitized by Google

valve isolée est artistement logée sur le devant ou sur le revers retroussé du chapeau, dont elle constitue l'unique ornement. Parfois elle est portée sur le côté suspendue en sautoir, ou simplement attachée à la gourde ou à la besace; plus rarement elle est retenue par un lien à l'extrémité du bourdon. Enfin, si sa taille est petite et son poids plus léger, on la verra pendre au cou, comme après un collier. » Cette coquille appartient au genre *pecten*. Trois espèces servaient à décorer le pèlerin : le *pecten maximus*, répandu sur toutes nos côtes; le *pecten jacobæus*, qui a été souvent confondu avec le premier, et dont l'habitat est la Méditerranée et la partie méridionale de l'Océan, et le *pecten varius*, qu'on trouve partout.

Quoique Linné ait décrit le second et l'ait nommé *jacobæus*, à cause du pèlerinage de Saint-Jacques de Compostelle, il semble néanmoins que le *pecten maximus* a été choisi de préférence par les pèlerins de Galice, tandis que le *pecten varius* était la marque distinctive des pèlerins du mont Saint-Michel.

Quant au *pecten jacobæus*, on le voit figurer, sous le nom de *vannet*, dans les armoiries d'un certain nombre de gentilshommes allant combattre en Terre-Sainte.

Quelle était la vraie signification du *pecten* dans le costume des pèlerins? Diverses explications ont été tentées.



Coquille Saint-Jacques
(*Pecten maximus*)
Coquille des Pèlerins

Les uns ont prétendu que le *pecten* était un souvenir de la profession de l'apôtre saint Jacques, qui était pêcheur sur le lac de Tibériade. Cette coquille serait ainsi devenue son attribut et celui des pèlerins qui allaient à Compostelle vénérer ses reliques. Mais, outre que le *pecten* ne se trouve point dans le lac de Tibériade, cette hypothèse ne rend point raison de l'adoption du *pecten* par les pèlerins du mont Saint-Michel. Par un motif analogue, on ne peut le considérer comme l'instrument dont se servait saint Jean pour administrer le baptême, et partant comme un symbole de purification, puisque le *pecten* ne vit pas plus dans les eaux du Jourdain que dans celles du lac de Tibériade.

D'autres ont soutenu que les pèlerins du mont Saint-Michel, emportés par la ferveur de la dévotion, détachaient des fragments de la basilique pour les emporter comme souvenirs. Ces pieuses déprédations ayant été sérieusement prohibées, ils se rejetèrent sur les coquillages et les galets des plages, et les conservèrent avec soin. Mais pourquoi leur choix se porta-t-il de préférence sur le *pecten*? Si les pierres de la basilique eussent renfermé quelque *pecten* fossile, celui-ci aurait pu le motiver, mais les murailles sont en pur granit. D'autre part, s'il est vrai que, de tout temps, les pèlerins ont aimé à rapporter quelque souvenir des lieux qu'ils avaient visités, pourquoi prendre un *pecten* plutôt qu'un *cerithe* ou un *murex*?

Il n'y a pas de raison suffisante pour que le *pecten*, à l'exclusion d'un autre coquillage, signifie que le pèlerin a accompli l'acte de pénitence qui lui a été imposé pour l'expiation d'une faute grave, comme cela est arrivé fréquemment.

Était-il donc destiné à étancher la soif ou à recevoir l'obole du voyageur? Le *pecten varius* était trop minime pour répondre à cette destination, et ce n'est, du reste, qu'à son retour que le pèlerin rapportait la précieuse coquille.

Pour arriver à découvrir la raison du choix fait par le pèlerin du *pecten*, à l'exclusion de tout autre coquillage, M. Locard examine préalablement quelle était la valeur du mot *pecten* dans l'antiquité et quelle en est l'origine. Quand on veut prendre une place, dit un proverbe, il faut commencer par investir les forts.

Chez les Grecs, le mot κτεις, le mot *pecten* chez les Latins constituent deux radicaux dont sont dérivées une foule de formes grammaticales qui se rattachent plus ou moins à l'idée exprimée par le radical propre à chaque forme. D'après M. Locard, le mot *pecten*, qui a formé notre mot peigne, a été inventé de toutes pièces par les Latins, et n'a point été tiré du grec. Nous ne sommes point assez philologue pour le contredire. Nous nous permettons, sous toutes réserves, une observation : pourquoi le mot *pecten* ne dériverait-il pas du grec πεκτεω-ω, peigner ? S'il n'en vient point, les deux langues ont dû l'emprunter à une langue plus ancienne, à moins, toutefois, que ce ne soit le grec qui l'ait emprunté au latin. Cependant si l'on examine les mots suivants : πεκος, toison, πεκω et πεκτω, peigner, κτεις et *pecten*, peigne, on aperçoit de prime abord qu'ils ont dû avoir un radical commun. Nous laissons à de plus habiles le soin de le déterminer. Il serait d'une grande utilité pour arriver à connaître l'origine du peigne. Si nous rapprochons des mots précités les formes allemande et anglaise *kamm* et *comb*, peut-être sera-t-il permis de conjecturer que le mot peigne est d'origine aryenne. Mais ce n'est là qu'une conjecture.

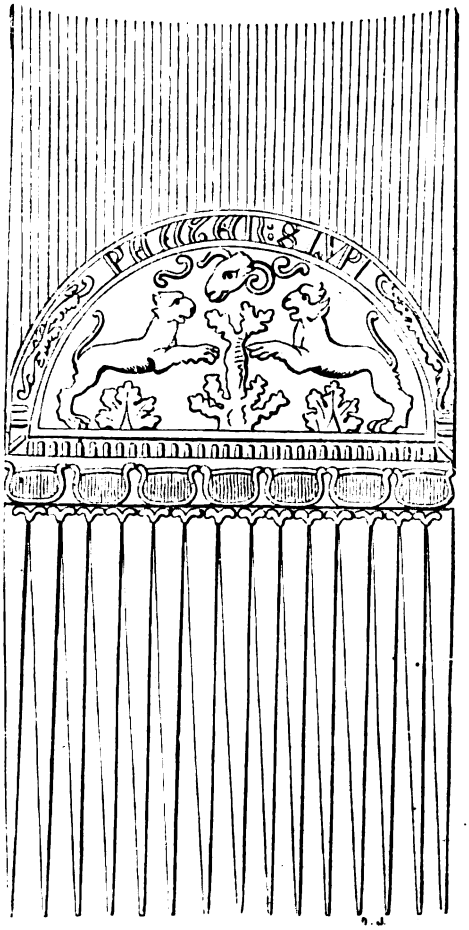
Le mot *pecten* a été pris chez les anciens dans le sens propre et dans le sens figuré.

Dans le sens propre, il signifie à la fois un coquillage, un instrument de toilette, un peigne à carder, le peigne du tisserand destiné à presser l'un contre l'autre les fils de la trame ; divers instruments d'agriculture et de jardinage, tels que râteau, herse, etc ; le plectre de la lyre, espèce de bâtonnet court et étroit avec lequel on frappait les

Digitized by Google

cordes, l'étrille servant à nettoyer le poil des chevaux. Nous ajouterons que, dans le langage chrétien, le mot peigne est souvent employé pour dénommer un instrument de torture, *pectinibus dilaniatus*.

Dans le sens figuré, le mot *pecten* désigne tantôt les doigts de la main, les dents de la mâchoire, les côtes du thorax, les fibres du bois, le pubis et ses accessoires, un muscle de la partie interne de la cuisse, tantôt une sorte de danse, l'entrelacement des vers dans un poème, les cordes de la lyre. Il est employé aussi pour indiquer l'action de battre ou de donner des coups, ou encore de détacher une chose d'une autre, comme de récolter le coton ou de cueillir l'encens sur le tronc des arbres. Enfin, il est surtout le symbole de la propreté : *peigné* est le synonyme de bien propre, de bien net, de bien soigné. M. Locard semble avoir oublié qu'il a aussi un sens absolument opposé, et qu'il n'est pas rare d'entendre dire : sale comme un peigne. Chacun de ces sens divers est appuyé sur de nombreuses citations tirées des anciens auteurs, poètes, orateurs, naturalistes, qui nous montrent le savant doublé d'un érudit.



Peigne de Saint-Leu

Trésor de la cathédrale de Sens

De toutes les acceptions données au mot *peigne*, la plus ancienne est évidemment celle qui correspond aux besoins les plus essentiels. Parmi tous les objets dénommés, deux rentrent dans cette catégorie, le coquillage et l'instrument de toilette. Est-ce l'instrument de toilette qui a donné son nom au coquillage, ou le coquillage à l'instrument ? On serait tenté de croire, au premier abord, que le comestible, étant des deux le plus nécessaire, a dû être nommé le premier : d'autant qu'on en a retrouvé les traces dans les foyers préhistoriques. Le *pecten jacobæus* a été recueilli à Solutré et à Menton. M. Locard prétend que c'est le peigne qui, par analogie de forme, a donné son nom au coquillage. Les mollusques, qui, à un moment donné, devaient jouer un grand rôle dans l'alimentation, comme l'attestent les nombreux amas de coquilles rencontrés sur presque tous les rivages, étaient sans doute désignés par un terme générique, il n'y avait pas de raison pour spécifier la forme qu'on nomme aujourd'hui *pecten*. L'éminent conchyologiste aurait pu ajouter, ce qui vient à l'appui de sa thèse, que les pectens trouvés dans les foyers quaternaires étaient percés d'un trou de suspension, et étaient par conséquent des objets de parure. Ainsi, déjà à cette époque, la vanité était souveraine, et le caprice l'emportait sur le besoin. O Progrès !

La chevelure, de tout temps et chez tous les peuples, a été regardée comme le plus bel ornement de l'espèce humaine. Les dieux et les déesses dans l'Olympe sont représentés avec de longues et magnifiques chevelures. Chez les Grecs, hommes et femmes prenaient un grand soin de leurs cheveux. Chez les Romains, excepté aux premiers temps de Rome, où la chevelure était longue, les hommes portaient leurs cheveux de diverses manières, mais le luxe des femmes en cette matière, stigmatisé par Juvénal, dépasse toute imagination. Nos ancêtres les Gaulois attachaient un grand prix à leur longue chevelure.

On conçoit dès lors que le peigne ait été de première nécessité, soit pour séparer les longues mèches entremêlées, soit pour les débarrasser des parasites qui pouvaient y établir leur demeure. On n'a point, que nous sachions, retrouvé le peigne à l'époque de la pierre taillée ; les premiers habitants de nos régions ne se peignaient-ils point, ou la fragilité de l'instrument en a-t-elle empêché la conservation ? Mystère ! mais dès l'époque néolithique le peigne se montre dans les *kjoekkenmœdings* du Danemark et dans les habitations lacustres de la Suisse. On le trouve également dans les sépultures de l'âge du bronze.

Étant donnés la haute antiquité du peigne et son usage général, il est probable que c'est lui qui a communiqué son nom à tout autre objet de forme analogue, et par conséquent à la coquille du pèlerin. Nous rentrons ainsi au cœur de notre sujet.

Le peigne a joué un rôle symbolique dans la religion des Grecs et des Romains ; pour ne citer qu'un exemple, Vénus est souvent représentée tenant un peigne à la main. Chose étrange, nous retrouvons les mêmes traces de symbolisme du peigne chez les sauvages de la Nouvelle-Calédonie.

Digitized by Google

Les chrétiens, dès les premiers âges de l'Église, obligés de voiler leur doctrine sous un langage incompréhensible à tous autres qu'aux initiés, se sont servis de la représentation du peigne pour exprimer une idée morale. On a rencontré à diverses reprises dans des sépultures chrétiennes des peignes d'ivoire et de buis. Ils se trouvent aussi gravés sur le marbre des anciens cimetières, on peut voir leur empreinte sur la chaux et le mortier qui servent à fermer les *loculi*, dans les catacombes. Il ne s'agit point ici du peigne instrument de supplice, mais du peigne de toilette.

On a voulu voir dans ces peignes les attributs professionnels de la personne défunte, mais cette explication ne peut être admise que pour quelques cas bien rares et n'est point satisfaisante.

Notons que le peigne d'ivoire remplissait un rôle dans la liturgie de la primitive Église et faisait partie du mobilier sacré.

Non seulement les prêtres, mais les évêques eux-mêmes, avant de monter à l'autel, devaient peigner leurs cheveux en récitant une prière, dans laquelle l'idée de purification spirituelle était clairement indiquée. Le célébrant demandait à Dieu de purifier son âme en même temps que le peigne nettoyait son corps.

Le Souverain Pontife lui-même, dans certaines cérémonies, recevait du diacre le peigne d'ivoire destiné à rétablir l'ordre dans sa chevelure.

Plusieurs de ces peignes, richement décorés, tels que le peigne de saint Leu, évêque de Sens, de saint Gauzelin, évêque de Toul, de saint Aubert, évêque de Tongres et de Liège, de Guillaume, évêque de Saint-Brieuc, ont été conservés et plusieurs fois décrits et figurés.

Il paraît donc hors de conteste que le peigne, destiné matériellement à mettre de l'ordre dans la chevelure, était en même temps un symbole de la pureté de l'âme. Dans le cimetière chrétien dit de Thrason, en Italie, on trouve, encastré dans la chaux qui ferme un loculus, un petit peigne d'ivoire. Au-dessous se trouve cette inscription, publiée par Marangoni :

RVFINA HISPIRITVS TVVS IN BONO PECTINE

In bono pectine n'a point de sens, s'il ne signifie que l'âme de Rufina est bien peignée, bien purifiée, c'est-à-dire en *état de grâce*.

Nous comprenons maintenant pourquoi, à son retour, purifié de ses fautes, le pèlerin se couvre de coquilles. Sur son costume un peigne de toilette eût été disgracieux, il a préféré prendre le coquillage qui porte ce nom, parce que souvent, dit Pierre Gille, naturaliste français du XVe siècle, il a servi à fabriquer des peignes. Ses valves, grandes et légères, pouvaient facilement s'agrafer et s'étaler avec symétrie. Ouvertes complètement, elles rappellent dans leur ensemble le peigne liturgique, symbole de la pureté de l'âme.

Il choisit de préférence les valves du pecten, et non celles de quelque grand cardium, parce que ce n'est point un *pectoncle* mais un peigne qu'il lui faut, il revient purifié.

Cette explication est très ingénieuse, et c'est plus que jamais le cas de répéter : *se non è vero, è bene trovato!*

Ducrost,
Professeur de géologie aux Facultés catholiques.

UNE
MINE DE DIAMANTS A BORNÉO

Extrait du carnet d'un ingénieur.)

J'étais arrivé depuis quelques jours à Bornéo pour y étudier les alluvions diamantifères, quand le chef du village malais où je campais vint me chercher pour me conduire au puits qu'il avait ouvert dans la vallée et dans lequel il avait atteint, à huit mètres de profondeur, le conglomérat qui renferme le diamant et que ses hommes allaient extraire et laver.

J'acceptai avec empressement cette occasion de suivre dans son ensemble le travail des indigènes ; nous pénétrâmes dans un sentier sous bois ; c'était une trouée faite par les buffles, sorte de tunnel de verdure plein d'ombre et de parfums étranges. Nous débouchâmes bientôt dans une clairière au centre de laquelle s'ouvrait le puits au sommet d'un petit monticule formé par les terres fraîchement extraites dont les mottes rouges, jaunes et noires gisaient dans l'herbe du pourtour.

Le puits était carré : les gaules de huit mètres de longueur enfoncées sur ses quatre côtés, pour soutenir les terres, n'offraient plus qu'une saillie de quelques centimètres au-dessus du sol où l'on apercevait leurs têtes encore coiffées d'une virole faite de bandelettes de rotin artistement tressées pour les empêcher de se fendre sous les coups répétés de la massue qui les font descendre sous terre, au fur et à mesure de l'approfondissement de l'excavation.

Des cadres horizontaux, espacés d'un mètre et reliés les uns aux autres par de longues lianes de rotan, maintenaient l'écartement des gaules et recevaient la poussée des terres. Les interstices étaient calfeutrés avec des paquets compacts de hautes herbes, maintenus par des bâtonnets passés derrière ces mêmes gaules. La terre était soutenue, mais les eaux et les sables fins filtraient

Digitized by Google

à travers les herbes et retombaient en pluie dans le vide.

De longues claies, très étroites et solides, disposées par étage à hauteur d'homme, et s'appuyant sur les cadres, formaient des paliers sur chacun desquels se tenaient deux coolies procédant à l'épuisement des eaux d'infiltration qui s'étaient accumulées pendant la nuit. Chacun d'eux était armé de deux petits seaux de bois faits d'un seul morceau et dont l'anse, au lieu d'être courbe et mobile, était un rondin très court fixé intérieurement à la partie supérieure. Les deux hommes du fond plongeaient en cadence leurs quatre seaux dans la masse liquide et, se relevant automatiquement, élevaient au-dessus de leur tête, et à bras tendus, ces seaux que saisissaient en se baissant les hommes du palier supérieur pour les passer, à leur tour, à leurs camarades au-dessus d'eux. Les seaux pleins montaient ainsi d'étage en étage, jusqu'à ce que, arrivés à l'orifice, ils fussent déversés au dehors sur un lit de hautes herbes dont la pente entraînait au loin les eaux boueuses. Pendant que les seaux pleins montaient, les vides descendaient de palier en palier, posés entre les jambes des mineurs qui les prenaient après avoir passé les seaux pleins.

L'épuisement marchait avec l'ensemble et la régularité d'une machine. Les hommes, nus jusqu'à la ceinture, portaient, noué sur la tête, un morceau de feuille de bananier qui, formant visière, garantissait leurs yeux contre les eaux sableuses dégouttant des seaux et des parois.

A côté du monticule, et à une distance de cinq mètres environ, travaillaient deux charpentiers, préparant les bois qui devaient cuveler le fond du puits, à partir de l'extrémité inférieure des longues gaules de soutènement qui avaient atteint la couche diamantifère ou « batou » que l'on devait commencer à extraire ce matin là. Près d'eux étaient amoncelés les troncs d'arbres qui allaient servir au boisage. Ces hommes n'avaient que deux outils pour exécuter tous leurs travaux de charpente : le premier était un large ciseau enchassé à un manche flexible, à l'aide de fines cordelettes de rotan, et leur servant d'herminette ; le second était un long coutelas, à dos épais et à courte poignée. Avec ces instruments primitifs, ils façonnaient les bois de la forêt qu'ils faisaient descendre sous terre pour garantir l'homme qui en creusait les entrailles.

En face d'eux et de l'autre côté du puits, deux hommes achevaient rapidement une palissade demi-circulaire avec de petites gaules qu'ils entrelaçaient de hautes herbes pour en boucher les interstices. Un lit de sable fin, recouvert d'une couche d'herbes, formait l'intérieur de cette palissade où l'on allait jeter en tas les sables diamantifères aussitôt l'épuisement terminé.

Déjà, on faisait les préparatifs de cette extraction : les deux charpentiers déposaient au bord du puits des paquets de petites corbeilles ovales en bambou et les courtes barres de fer pointues qui allaient servir à désagréger le conglomérat sableux, graveleux, caillouteux que cimentait l'oxyde de fer. A un moment donné, l'épuisement s'arrêta, une partie des seaux fut remontée et les corbeilles descendues avec les barres de fer.

On entendit au fond du puits les mineurs qui attaquaient avec leurs outils la croûte de l'alluvion diamantifère, et bientôt les petites corbeilles pleines de terres, de sables et de galets apparurent à la surface où elles étaient reçues par deux coolies qui lançaient leur contenu dans l'enceinte de la palissade, et repassaient les corbeilles vides qui redescendaient pendant que les autres montaient sans interruption, avec rapidité.

De temps à autre, l'épuisement recommençait avec une seule rangée d'hommes, tandis que les corbeilles pleines du sable précieux continuaient leur marche ascensionnelle. Il fallait arracher ces sables aux eaux d'infiltration et lutter contre cet ennemi implacable qui semblait défendre les trésors confiés à sa garde.

Par intervalles, on descendait dans le puits les bois destinés à soutenir les terres dans le vide laissé par l'extraction progressive du « batou » dont un mètre cube environ s'élevait en cône au centre de la palissade.

Je descendis alors au fond du puits me tenant des mains aux rotans reliant les cadres qui me servaient d'échelons dans ma descente. Le travail fut suspendu un instant pour me permettre d'examiner en sa place la couche alluvionnaire et sa direction.

Depuis des milliers d'années, ces transports diluviens étaient au repos et voyaient le jour pour la première fois : on réveillait le diamant qui dormait en compagnie de l'or et du platine dans ces débris de roches les plus dures où seul il restait intact, grâce à sa vertu.

La couche diamantifère sur laquelle je me tenais avait une épaisseur d'un mètre ; elle reposait sur une roche antédiluvienne que je pus toucher de la main et que je reconnus pour une serpentine. Je grimpai hors du puits et les travaux d'extraction et d'épuisement se poursuivirent toute la journée.

Quelques jours après, on avait pratiqué quatre

Digitized by Google

galeries en croix dans le puits que l'on allait abandonner parce que les vides, qui se remplissaient d'eau pendant la nuit, présentaient une masse liquide si grande que l'épuisement ne s'achevait que fort tard dans l'après midi, de sorte qu'il ne restait que quelques heures seulement pour l'enlèvement du « batou » par des hommes affaiblis par le rejet des eaux.

Je me rendis donc un soir avec le chef de la mine, pour visiter ce puits avant que l'on enlevât les cadres et les longues gaules de soutènement. Une fois en bas, je pus voir, au fond des quatre galeries, les mineurs nus, travaillant avec l'ardeur fiévreuse de la dernière heure, à la lueur incertaine d'une lampe fumeuse dont la tige était enfoncée dans une paroi suintant l'eau. Ils travaillaient accroupis dans une boue liquide, attaquant à la barre la couche diamantifère qui se dressait devant eux comme un mur de galets.

Au moment où le soleil descendait à l'horizon, le signal de remonter fut donné aux mineurs : on fit alors passer tous les outils, barres de fer, corbeilles, lampes et seaux de bois qu'on alla ranger sous un hangar. Les travailleurs sortirent nus jusqu'à la ceinture, ruisselants d'eau, de boue et tremblants de froid. Ils coururent se laver dans un large ruisseau qui murmurait près de là et revinrent s'habiller sous l'abri où étaient déposés leurs légers vêtements. Plusieurs mineurs restés dans le puits s'occupaient de l'enlèvement des cadres, commençant par ceux du bas. Au fur et à mesure que ces cadres disloqués à coup de massue se détachaient, on en remontait les parties séparées à l'aide des longues lianes qui les reliaient ensemble; les terres qui n'étaient plus soutenues s'affaissaient dans le puits qui présenta l'aspect d'un cratère quand on eut retiré les charpentes et les gaules.

L'emplacement où l'on avait jeté les sables diamantifères avait été calculé pour se trouver à quelque distance du périmètre de ce vaste entonnoir formé par l'affaissement du terrain.

Le lendemain, je revins pour assister au lavage. Pendant la nuit, les eaux d'infiltration avaient monté et la dépression du sol, à l'endroit où était le puits, présentait une nappe liquide où l'on allait laver les terres extraites.

Près du tas de « batou », était posé à terre une espèce de bateau long, creusé dans un tronc d'arbre; c'était le débourbeur. Plus loin, se trouvait un autre bateau semblable, rempli de corbeilles ovales à claire-voie formant crible; et tout autour de la pièce d'eau, gisaient çà et là de grands plats de bois, de forme conique.

Tout était prêt pour commencer les opérations du lavage lorsque j'arrivai sur les lieux à la pointe du jour. A un signal du chef de la mine, on débarrassa de sa couverture de hautes herbes le tas de « batou ». Deux hommes attaquant la masse en remplissaient des corbeilles que deux autres coolies allaient vider dans le bateau débourbeur où étaient assis, à l'avant et à l'arrière, deux travailleurs qui, en agitant leurs jambes, pétrissaient le tout avec leurs pieds dans l'eau qu'un coolie, armé d'un seau, ne cessait de jeter à une extrémité. Comme ce bateau avait une légère pente, les eaux bourbeuses s'en échappaient à l'autre bout et étaient entraînées au loin pour ne point salir le bassin des laveurs. Une fois les terres bien débourbées, les coolies cessaient de les remuer avec leurs pieds et, plongeant leurs bras dans la masse arénacée, ils en retiraient les gros galets qu'ils rejetaient au loin.

Alors, deux mineurs, enfonçant leurs corbeilles dans le bateau débourbeur, en déversaient le contenu dans les six corbeilles tenues par six coolies au-dessus du second bateau qu'un homme entretenait toujours plein d'eau. Leurs corbeilles pleines, les laveurs l'agitaient quelques instants sous l'eau et bientôt il ne restait plus que les cailloux et les pierres trop grosses pour passer à travers les mailles de ce crible de bambou. Inclinant alors leurs corbeilles, ils faisaient, avec les doigts, glisser les pierres restantes qu'ils examinaient avec soin pour y découvrir le diamant. Cet examen fait, ils jetaient ces cailloux par dessus leurs épaules et présentaient leurs corbeilles pour y recevoir une nouvelle charge du premier bateau.

D'autres coolies venaient prendre, dans le second bateau, les sables tamisés qui ne contenaient plus que de petites pierres de la grosseur d'une noisette et allaient déverser ces matières dans les larges plats en bois que tenaient devant eux sur l'eau douze laveurs accroupis au pourtour du bassin et ayant de l'eau jusqu'à la ceinture. Une fois leurs plats chargés de quelques poignées de sables concentrés, les laveurs les inclinaient pour y admettre de l'eau, et, de la main droite, agitaient ces sables pour permettre aux parties lourdes de tomber au fond. Saisissant leurs batées des deux mains, ils imprimaient un mouvement rotatif au mélange d'eau et de terres dont les pierres légères étaient expulsées au dehors par la force centrifuge ainsi créée. Alors le laveur, penchant son plat en vidait l'eau, puis étalait sur ses larges parois inclinées les sables qui y formaient une couche mince.

A cet instant psychologique, son regard fouil-

Digitized by Google

lait ces sables, et, quand un diamant s'y trouvait, décélant sa présence par un vif rayon de lumière, il levait la main en l'air et le chef de la mine qui surveillait les lavages venait enlever lui-même la pierre précieuse qu'il serrait dans un étui qui n'était autre qu'une grosse plume d'autruche bouchée par un tampon de rotan.

Le diamant recueilli, le laveur introduisant une nouvelle quantité d'eau sur ces sables barbotait le tout; ensuite il recommençait son mouvement tournoyant qui en éliminait jusqu'au dernier gravier. Cela fait, il vidait l'eau et étalait de nouveau les sables fins sur son plat et promenait son regard pour y découvrir les petits diamants; s'il n'y en avait pas il admettait une troisième fois l'eau dans sa batée et la faisait tourner rapidement pour la chasser au dehors avec les sables légers. Quand il ne restait plus qu'une poudre noire, il reprenait quelques poignées de sables frais dans la corbeille placée à ses côtés, et continuait le travail qui vient d'être décrit.

Toutes les deux heures, il vidait dans une moitié de noix de coco le sable noir qui s'était accumulé dans sa batée, et qui, contenant de la poudre d'or et de platine n'était lavé qu'à la fin de la journée. Souvent, ces laveurs passaient au surveillant deux petites pierres dont la présence annonce celle du diamant : l'une d'elles était une sorte de quartz bleu ferrugineux, piqué de trous; l'autre, de forme prismatique et allongée était d'une couleur gris fer. Il était rare que le plat qui renfermait beaucoup de ces petites pierres ne contînt pas de diamant. Le lavage continua ainsi toute la journée monotone et régulier.

Pour rendre la recherche du diamant moins fatigante et, par suite, plus certaine, les laveurs étaient remplacés trois fois par jour et passaient leurs plats aux autres travailleurs dont les yeux n'étaient point fatigués par le miroitement des eaux.

Les diamants trouvés dans le puits avaient des formes géométriques bien dessinées; ils ne portaient aucune trace de gangue et semblaient sortir plutôt de la meule du polisseur que des profondeurs du sol.

Les plus gros pesaient un, deux, trois et quatre karats; ils devaient faire de beaux brillants.

La récolte avait été bonne.

Le soir, en rentrant au kampong, le chef de la mine me raconta qu'il payait au gouvernement hollandais trois florins, par homme et par mois, pour foncer ses puits partout où il voulait, avec le droit d'abattre des arbres pourvu que ce ne soient pas des arbres fruitiers.

Il me dit que la surveillance du lavage était fort difficile; qu'il y avait des laveurs qui, feignant de se gratter la tête, y cachaient de petits diamants dans de la poix placée le matin sous les cheveux; tandis que d'autres en avalaient de gros qui rentraient dans le commerce après être sortis d'autres entrailles que celles de la terre.

SIMONNAR.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 NOVEMBRE 1888

Présidence de M. JANSSEN

Le collimateur à réflexion de M. Fizeau employé comme mire lointaine à l'Observatoire de Nice. — L'établissement d'une mire lointaine pour le repérage des instruments astronomiques, demande l'installation d'un service pour son éclairage de nuit. Mais cette organisation présente de grandes difficultés quand la mire est lointaine et placée en un lieu de difficile accès; c'est ce qui arrive pour l'Observatoire de Nice. Celui-ci est placé sur le mont Gros, et la position de la mire est toute indiquée sur le mont Macaron qui en est à 6 kilomètres et demi, et qui en est séparé par la vallée profonde du Paillon.

Le bureau des longitudes consulté, a adopté la proposition de M. Fizeau d'essayer un collimateur à réflexion semblable à celui des appareils de mesure de la lumière; avec ce dispositif, on devait pouvoir obtenir l'illumination de la mire, en lançant de l'Observatoire même le faisceau lumineux destiné à produire le signal, et éviter ainsi toutes difficultés.

M. CORNU fut chargé d'étudier la question, et se livra, à ce sujet, à diverses expériences, dans l'Yonne d'abord, puis à Nice même, lors de la réunion du Congrès géodésique. Les résultats furent excellents; une simple lampe à pétrole permettait d'observer la mire qui paraissait, dans le grand cercle méridien de Brunner, comme une étoile de 5e ou 6e grandeur. A l'Observatoire de Nice, la distance des axes optiques de la lunette et de l'éclaireur était d'environ 25 cm.

M. Cornu a étudié les conditions physiques du phénomène, et il démontre que la visibilité ne peut être attribuée aux aberrations de l'objectif du collimateur, mais qu'elle est due à la diffraction régulière du faisceau par les bords de l'objectif. Elle offre donc toute sûreté pour l'exactitude des observations.

La lumière électrique dans les observations de zoologie marine. — M. LACAZE-DUTHIERS fait connaître les précieuses observations que promet la lumière électrique employée pour éclairer les bacs de l'aquarium de Banyuls.

La machine à vapeur, destinée à remplir les bacs, actionne en outre une dynamo qui alimente une lampe à arc. Les rayons de celle-ci étant projetés par une des faces du bac cubique, l'observateur se place devant la

Digitized by Google

paroi perpendiculaire et voit les animaux sous une incidence de lumière de 90°.

Dans ces conditions, les effets sont très beaux. Pour peu que les animaux soient transparents on distingue facilement tous les détails de leur organisation. En les approchant des parois de la glace, on peut les observer à la loupe. On découvre ainsi des embryons, nageant dans le corps même des animaux, dont la présence échappe à la lumière ordinaire.

M. Lacaze-Duthiers cite nombre d'autres faits intéressants que l'on a pu observer aussi sur les Mollusques nudibranches, les Coralliaires, les Hydraires, les Pennatutes, etc.

L'impressionnabilité des animaux n'a pas paru aussi grande qu'on pouvait le supposer; ils supportent bien cet éclairage et se prêtent ainsi aux observations; chose assez singulière, ce sont les Langoustes qui ont paru le plus impressionnées. Il faut ajouter que les habitants des bacs, déjà acclimatés, sont moins sensibles aux impressions extérieures que ceux en liberté.

Une nouvelle détermination de la latitude du cercle de Gambey, à l'Observatoire de Paris. — M. Périgaud, en employant le nouveau bain de mercure, a entrepris une nouvelle détermination de la latitude du cercle de Gambey par la Polaire, observée du 21 septembre au 30 octobre à ses passages supérieurs et inférieurs, directement et par réflexion, ainsi que le nadir.

Les trois latitudes obtenues, corrigées de la flexion par la formule $F = + 0'',65 \cos z$, déterminée précédemment par l'observateur, sont presque identiques, l'écart n'étant que de 0,03 de seconde et la latitude du cercle est de :

48° 50′ 10″,9

M. Périgaud en conclut que la latitude ne varie pas avec les saisons puisque le résultat obtenu en octobre 1888 se trouve identique à celui précédemment acquis au même instrument en juin 1887.

Il ajoute que la concordance des trois résultats apporte une preuve de l'exactitude de la formule des flexions.

L'étude des petites déformations des surfaces liquides. — M. Fizeau a donné une méthode d'une sensibilité exquise pour la mesure des petites longueurs; c'est de produire des anneaux colorés entre deux plans de verre séparés par un petit intervalle vide. Cette méthode est susceptible d'un grand nombre d'applications. M. Bailie fait remarquer que si on remplace le plan de verre inférieur par la surface horizontale d'un liquide, on peut apercevoir nettement toutes les déformations de la surface, quelque petites que soient les actions qui les occasionnent.

Il dit les précautions à employer dans la pratique pour arriver à de bons résultats, et quelques observations qu'il a faites. Nous ne citerons que celles qui lui ont permis de constater la déformation superficielle des liquides magnétiques ou diamagnétiques sous l'action d'un faible aimant : les anneaux placés entre les deux pôles devenaient elliptiques.

Rapports mutuels des météorites et étoiles filantes. — M. Stanislas Meunier s'élève de nouveau contre la tendance qui porte certains astronomes à confondre les météorites avec les étoiles filantes, question encore discutée, comme le savent nos lecteurs. M. Stanislas Meunier apporte à l'appui de sa thèse cet argument, que si les unes et les autres procèdent du même phénomène, il devrait y avoir concordance entre les pluies d'étoiles filantes et les chutes de météorites. Or, d'après les dates et les chiffres qu'il cite, cette concordance ne s'est pas encore présentée pour ceux de ces phénomènes qui nous sont connus.

Sur un corps à la fois acide et base, contenu dans les huiles de foie de morue : l'acide morrhuique. — A côté des 6 alcaloïdes qu'ils ont trouvés dans les huiles de foie de morue fauve, MM. Armand Gautier et L. Mourgues ont étudié un acide qu'ils proposent de dénommer acide morrhuique. Cet acide se trouve dans les huiles sous la forme d'une combinaison instable et complexe se conduisant comme le font les lécithines ordinaires, c'est-à-dire qu'elle s'altère surtout si l'on chauffe en présence des acides et des alcalis en mettant en liberté de la glycérine, de l'acide phosphorique et un acide complexe. Ils se sont assurés d'ailleurs directement que ces lécithines existent bien dans les huiles de foie de morue. Elles contribuent sans doute à l'action bienfaisante de ce médicament en présentant le phosphore à l'économie sous une forme éminemment assimilable.

C'est un acide d'aspect résineux mais pouvant se cristalliser. Il se dissout dans l'eau chaude et a une odeur aromatique désagréable qui rappelle celle des varechs, qui dans les hauts fonds, servent de nourriture à l'animal. Ce composé est remarquable par sa double aptitude à se combiner aux bases et aux acides. Il se rattache au point de vue de la constitution à la série pyridique.

Sur le yaraque, boisson fermentée des tribus sauvages du haut Orénoque. — Grâce à son séjour de deux mois parmi les tribus de *Guahibos*, M. Mercano a pu suivre dans tous les détails la préparation du yaraque qu'emploient les Indiens de races diverses de l'Orénoque et de l'Amazone, pour s'enivrer.

La base de la préparation est la *cassave* produit exclusivement féculent, obtenu au moyen de la racine du manihot réduite en pulpe et lavée à l'eau.

Pour transformer la *cassave* en produits fermentescibles, les Indiens, après l'avoir humectée, en font des tas qu'ils couvrent avec des feuilles, qui sont ordinairement celles du bananier. Quelques jours après, la masse est pétrie et brassée. On en fait alors un cylindre, bien enveloppé de feuilles de bananier, qu'on incline légèrement, en ménageant un trou à la partie inférieure. On y voit, dès le lendemain, suinter un liquide épais et très sucré. Lorsqu'on veut obtenir la boisson fermentée, par exemple, la veille d'une fête, on introduit par la partie supérieure du cylindre, et par petites portions, une infusion d'une plante amère et aromatique; ce liquide traverse la pâte et s'écoule par la partie inférieure, formant un sirop qui, étendu d'eau, fermente énergiquement et donne une boisson enivrante.

Chez d'autres tribus, on se borne à jeter dans l'eau la masse tout entière du cylindre; la fermentation se produit et donne un liquide trouble et alcoolique.

Il est probable que dans la cassave humide il se développe une moisissure dont le mycélium secrète une diastase qui dégrade successivement le granulose ou dextrine en sucre. M. Mercano rend compte d'expériences qui confirment cette hypothèse.

De la tranfusion péritonéale et de l'immunité qu'elle confère. — MM. Richet et Hericourt ont rendu

Digitized by Google

compte, dans la dernière séance, d'expériences faites sur le *Staphylococcus pyosepticus*, nouveau microbe dont ils ont étudié les propriétés. Ils reviennent sur le fait à peine indiqué des effets de la vaccination de ce microbe par la transfusion péritonéale.

Le sang des chiens inoculés précédemment avec le staphylococcus pyosepticus, puis absolument guéris, confère l'immunité. En outre, et chose plus étonnante : si on fait à un lapin une tranfusion péritonéale de sang de chien, et que de plus on l'inocule avec le staphylococcus, les effets de l'inoculation sont des plus atténués.

Cette influence du sang de chien donnant une sorte d'immunité pour les maladies auxquelles résiste le chien, s'étend peut-être à d'autres organismes (le charbon, la tuberculose). Des études ultérieures nous l'apprendront.

La faune et les ossements humains des Baumas de Bails et de la grotte de Saint-Martin (Alpes-Maritimes). — Au cours d'une mission scientifique dans les Alpes-Maritimes, M .E. Rivière a explôré cinq grottes situées dans la région nord-ouest de ce département, et intéressantes par la faune nombreuse qu'elles renfermaient.

Une seule des quatre premières, les Baumas de Bails, n'a jamais été habitée. Dans les trois autres, l'explorateur a trouvé, à côté de débris nombreux de la faune, des objets d'industrie humaine et des ossements humains. Dans celle de Saint-Martin, on n'a rencontré aucune trace de l'homme.

D'après M. Rivière, ces grottes appartiennent à l'époque néolithique, et les ossements rencontrés prouveraient qu'elles ont été habitées par une race de petite taille.

M. Resal présente un essai sur la théorie du ressort Belleville. — M. Gruey donne les positions de la première comète Barnard mesurées à l'Observatoire de Besançon, le 2 septembre. — Observations de la nouvelle comète Barnard à l'Observatoire de Paris (30 octobre) et de la dernière planète Pelisa (281) par M. Bigourdan. — Sur les équations différentielles du premier ordre par M. Painlevé. — Groupement et construction géométrique des accélérations dans un solide tournant autour d'un point fixe par M. P. Gilbert. — Sur les calculs de résistance des systèmes réticulaires à lignes ou conditions surabondantes par MM. Fraenell et Bachy. — M. Soret a constaté que, dans l'électrolyse du sulfate de cuivre, le métal électrolytique renferme toujours une certaine quantité de gaz, composée presque exclusivement d'hydrogène, et que cet hydrogène n'a jamais l'apparence d'une combinaison, qu'il s'agit d'une *simple occlusion*. — Étude sur l'étain par M. L. Vignon. — MM. Cazeneuve et Hugounenq étudient deux principes immédiats, nettement cristallisés, qu'ils ont extraits du bois de Santal rouge : l'homoptérocarpine et la ptérocarpine. — Étude sur l'analyse des levures de brasserie par M. Martinand. — Étude par M. L. Vaillant du genre *Notacanthus*, sur des spécimens obtenus pendant l'expédition du *Talisman*. — M. Carlet a constaté, chez les insectes, un mode de fermeture des trachées auquel, en raison de son aspect, il donne le nom de *fermeture operculaire*. — M. Trouessart a étudié des acariens marins recueillis par M. Giard au laboratoire de Wimereux; il a constaté que la plupart des espèces d'Angleterre existent sur les côtes de France. — Le Cambrien et l'alluve des dépôts paléozoïques de la Montagne-Noire par M. Bergeron.

PROBLÈMES

Problème CXL

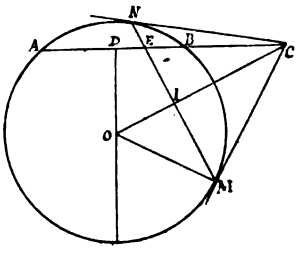
(par M. V. B., à Amiens.)

Déterminer les progressions arithmétiques telles que si on fait la somme des n premiers termes et celle des $2n$ premiers termes, le rapport de ces deux sommes soit constant quel que soit n.

Solution du problème CXXXVIII

On donne trois points A, B, C en ligne droite. Par les deux premiers points A et B on fait passer des cercles de rayon variable et du point C on mène deux tangentes à chacun de ces cercles. Démontrer que toutes les cordes de contact se coupent en un même point : déterminer la position de ce point.

Réponse :



Faisons passer par A et B un cercle quelconque; son centre sera quelque part en O, sur la perpendiculaire élevée en D milieu de AB. Menons les tangentes CN et CM et joignons MN. On aura :

$$\overline{CM}^2 = CA \times CB = K^2$$

K sera constant quel que soit le cercle. Dans le triangle rectangle CMO on a

$$\overline{CM}^2 = CO \times CI = K^2.$$

Comme les lignes OD et IE sont antiparallèles, on aura

$$CD \times CE = CO \times CI = K^2$$

Le produit CD × CE sera donc constant et comme $CD = \frac{CA + CB}{2}$ est constant, CE le sera aussi.

Toutes les cordes de contact couperont AB au même point E dont la position sera donnée par la relation

$$CE = \frac{2CA \times CB}{CA + CB}.$$

Mme Clémence.

Solutions justes

M. Gaztelu, à Saragosse. — M. Sagot, à Dijon. — Un abonné, à Marseille, — M. Cléry, à Paris. — M. Noirit, à Louvain. — M. C..., curé de Tiercelet. — X. Y. Z., à Guéret. — M. H. de P., à Lannion. — Q. C. C. C.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

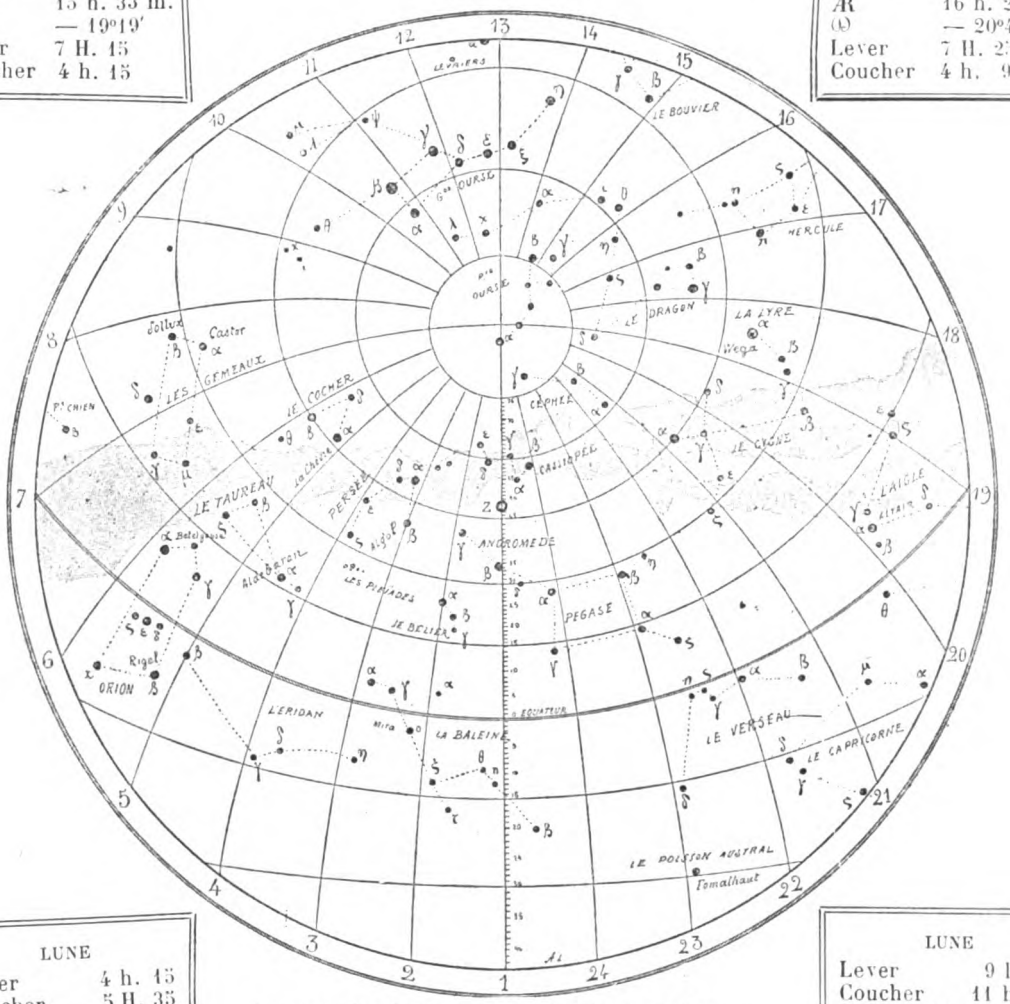
SOLEIL	
Zodiaque	Scorpion
☌	15 h. 33 m.
☉	— 19°19′
Lever	7 H. 15
Coucher	4 h. 15

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Scorpion
☌	16 h. 2 m.
☉	— 20°42′
Lever	7 H. 25
Coucher	4 h. 9

du samedi 17 novembre



au samedi 24 novembre

LUNE	
Lever	4 h. 15
Coucher	5 H. 35
P. L. le 18 à	3 h. 25

Aspect du Ciel le samedi 17 novembre

à 9 h. 30 du soir.

LUNE	
Lever	9 h. 11
Coucher	11 h. 57
D. Q. le 26 à	5 h. 30

PLANÈTES	ZODIAQUE	☌	☉	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Vierge	14 h. 18	—11°21′	5 H. 19	10 H. 30	3 h. 42
Vénus	Scorpion	17 53	—25° 4′	10 H. 11	2 h. 5	6 h. 1
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r. 23.56	V. 29 k.	*Lune*
Mars	Sagittaire	19 22	—23°35′	11 H. 29	3 h. 34	7 h. 39
Astéroïdes	278					
Jupiter	Scorpion	16 44	—21°32′	8 H. 42	12 h. 56	5 h. 12
Saturne	Lion	9 31	+15°38′	10 h. 26	5 H. 40	1 h. 4
Uranus	Vierge	13 44	— 7°13′		9 H. 23	
Neptune	Taureau	3 57	+18°41′		0 H. 7	

SIGNES CONVENTIONNELS ET ABRÉVIATIONS

☌. *Ascensio recta,* ou ascension droite d'un astre.
☉ + ou — Déclinaison boréale ou australe.
H. heures du matin jusqu'à midi.
h. » du soir jusqu'à minuit.
Occ. Occultation.
Conj. Conjonction.
N. L. Nouvelle Lune. — P. Q. Premier Quartier. — P. L. Pleine Lune. — D. Q. Dernier Quartier.

VARIA

Dernières constellations du Zodiaque

Le *Verseau,* modeste constellation que traverserait une ligne idéale allant de β, α Pégase à Fomalhaut, sans avoir l'éclat de quelques autres signes du zodiaque, tient en réserve cependant pour les observateurs — des étoiles variables ν, π, R — des étoiles doubles et multiples, notamment la célèbre ζ qui depuis un siècle a vu l'une de ses composantes tourner de 45° autour de l'étoile principale — des étoiles colorées, Ψ, jaune et bleu; 94, rose et bleu, etc.

Sur la ligne qui rejoint β Verseau et ε Pégase (☌ 21 h. 27, ☉ — 1°21′) près de l'équateur, on se donnera la satisfaction d'amener dans le champ de son instrument un riche amas d'étoiles que les grands réfracteurs résolvent en points brillants comme des diamants entassés; un coup d'œil en passant, également, à la curieuse nébuleuse elliptique que l'on peut comparer à la planète Saturne entourée de son anneau (☌ 20 h. 58 ☉ — 11°51′).

Digitized by Google

PETIT FORMULAIRE

Comment on fait le stuc. — On fait le *stuc* en délayant le plâtre, récemment cuit et très fin, dans une solution de colle de Flandre blanche, encore chaude, de manière à obtenir une pâte de consistance molle, et en ajoutant à cette pâte diverses substances colorantes, avec lesquelles on veut reproduire les teintes des marbres. — Ces substances colorantes sont les mêmes que celles qui servent dans la peinture en bâtiment. — Lorsque le mélange est sec, on le polit, d'abord avec la pierre-ponce, puis avec la pierre à aiguiser et le tripoli. On lui donne le dernier lustre en le frottant fortement avec un morceau de feutre et de l'eau de savon, enfin avec de l'huile seule.

On fait avec ce faux marbre des colonnes, des pavés d'appartements, des billes d'enfants, etc.

(*Science pour tous.*)

Vin de Quinquina. — On obtient très économiquement un excellent vin de quinquina de la manière suivante :

On met dans un litre bien nettoyé 50 grammes de quinquina officinal pulvérisé, puis on ajoute 100 grammes d'alcool à 60°, on bouche et on laisse en contact pendant 24 heures. On verse alors 1 000 grammes de bon vin rouge et on fait macérer pendant dix jours, en agitant le mélange au moins deux fois par jour. On jette le tout sur un filtre de papier blanc, posé dans un entonnoir de verre et on obtient un vin parfaitement clair, que l'on conserve dans une bouteille bien bouchée.

(*Revue des sciences et des lettres.*)

Mastic des fontainiers. — Ce mastic, qui sert à fixer les robinets de fontaines, peut être employé utilement dans cent cas divers : pour fermer les fissures qui se produisent dans les vases en matières calcaires, pour luter les joints des tuyaux, etc. Il est en outre d'une composition très simple et peut se préparer d'avance et se garder indéfiniment; il n'y a qu'à le chauffer au moment de s'en servir. Voici comment on l'obtient :

On fait fondre à une chaleur modérée de l'arcanson auquel on incorpore, petit à petit, et en remuant continuellement, deux fois son poids de poudre de brique bien fine. On l'applique à chaud au moyen d'une lame de fer chauffée aussi.

Moyen de nettoyer les vernis d'appartements. — Parmi les petites tribulations, relatives à la propreté, qui attendent la maîtresse de maison soigneuse, il faut compter les amas crasseux qui se forment au-dessous des serrures aux portes, et des poignées de l'espagnolette, aux fenêtres. Ces taches noires sont des plus désagréables et se remarquent d'autant mieux que les portes sont recouvertes d'ordinaire de vernis blanc.

Pour enlever ces taches facilement, il faut mettre dans un verre d'eau une cuillerée de chlorure de soude ou de chaux et se servir à froid de ce mélange, à l'aide d'une éponge ou d'un linge. Il n'est pas nécessaire de frotter beaucoup la partie salie; car toujours la crasse la plus noire, la plus ancienne, la plus tenace, disparaît complètement au bout de quelques minutes.

Mais il importe d'essuyer la partie lavée avec un linge sec et propre; car autrement, il se forme des nuages sur le vernis, nuages que d'ailleurs on enlève sur le champ en lavant avec de l'eau pure et en terminant par bien essuyer.

CHEMIN DE FER DE PARIS A ORLÉANS

Amortissement

Le samedi, 1er décembre prochain, à une heure, il sera procédé publiquement, dans une des salles de l'Administration, 8, rue de Londres, au tirage au sort des différents titres, remboursables au compte de l'Exercice 1888, savoir :

1° 2 994 actions dont 1 477 actions de 1852 et 1 517 actions de 1862.

2° 377 obligations 4 %, 1er emprunt 1842.

3° 79 obligations 4 %, 2e emprunt 1848.

4° 20 293 obligations de l'emprunt 3 %, dont :

741	de l'Émission	1852	1 265	de l'Émission	1865
642	—	1854	1 2[illegible]	—	1866
741	—	1855	1 271	—	1867
843	—	1856	1 278	—	1869
2 877	—	1857	1 294	—	1873
1 546	—	1859	1 050	—	1876
550	—	1860	1 352	—	1883
1 503	—	1861	811	—	1884
1 261	—	1864			

5° 1 200 obligations 3 %, 1855, de l'ancienne Compagnie du Grand Central.

Savoir : 400 obligations de la série A
400 — B
400 — C

Les actions et obligations sorties à ces tirages seront remboursées dans les bureaux de la Compagnie, à partir du 2 janvier 1889.

Le remboursement pourra être effectué à Paris, dès le lendemain du tirage, sous la déduction de l'impôt édicté par la loi du 21 juin 1875, et d'une retenue calculée au taux d'escompte de la Banque de France.

Paris, le 12 octobre 1888.

Le Directeur de la Compagnie,
HEURTEAU.

Le Gérant : E. PETITHENRY

681-88. — Imp. L. FOURNIER, 8, rue François Ier. — Paris

Digitized by Google

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Les profondeurs des mers. — Le navire anglais l'*Égérie*, chargé d'un service hydrographique, et commandé par le capitaine Aldrich, a donné au sud des îles des Amis, dans le Pacifique, deux coups de sonde remarquables, qui ont fait reconnaître des profondeurs de 7 854 mètres et de 8 101 mètres; ce dernier par 24°37' S. et 172°48' O. et l'autre à environ 12 milles plus au sud.

Ces profondeurs dépassent de près de 1 800 mètres toutes celles qui ont été obtenues jusqu'à présent dans l'hémisphère sud, et il n'existe que trois sondes qui leur soient supérieures ; l'une de 8 512 mètres, obtenue par le navire américain le *Tuscarora* sur la côte N.-E. du Japon, l'autre de 8 183 mètres au sud des Ladrones par le *Challenger*, et enfin, une troisième de 8 340 mètres au nord de Porto-Rico, trouvée par le navire des États-Unis, le *Blake*.

Les sondes obtenues par l'*Égérie* ont demandé trois heures chacune : elles ont rapporté des échantillons du fond où l'on a constaté une température de + 1° C.

La hauteur des vagues. — Les opinions sont très divisées sur la hauteur que peuvent atteindre les vagues de la mer; les meilleurs observateurs, les marins les plus célèbres, ont donné des chiffres dont les écarts surprennent à première vue. Mais si l'on réfléchit qu'on ne rencontre jamais en mer des situations identiques, si l'on pense aux difficultés des observations dans les conditions où il faut les faire, l'étonnement cesse, et il ne reste que de l'admiration pour ceux qui, au milieu du déchaînement des éléments, dans toutes les angoisses de la responsabilité du commandement, conservent le sang-froid nécessaire pour se livrer à des études d'un ordre purement scientifique.

Pour estimer la hauteur des vagues pendant une tempête, on monte dans la mâture jusqu'à la hauteur nécessaire pour que le sommet des vagues voisines se confonde avec la ligne d'horizon, quand le navire est dans le creux des lames; il faut, en outre, ne noter que les observations faites pendant que les mâts, animés de mouvements désordonnés d'oscillations de grande amplitude, sont à peu près verticaux.

La hauteur où l'on se trouve au-dessus du niveau de l'eau, divisée par deux, représente la hauteur des vagues au-dessus du niveau moyen.

La dernière observation donnée est celle d'un capitaine baleinier qui, dans les parages du cap Horn, a rencontré des lames de 15, 17 et 19 mètres de hauteur au-dessus de ce niveau moyen ; soit une hauteur totale de 30, 34 et 38 mètres. C'est l'un des chiffres les plus forts parmi ceux signalés jusqu'à présent.

MÉTÉOROLOGIE

Éclairs en boule. — Le *Bulletin de la Société météorologique*, donne, d'après M. Reimann, d'intéressantes observations d'éclairs en boules, faites à Hirschberg, en Silésie, pendant des orages qui ont éclaté dans cette localité les 19 et 29 avril dernier.

Deux de ces éclairs furent vus pendant le premier de ces orages : une femme et son fils se tenaient à deux fenêtres différentes de leur maison, de la Wilhemstrasse et de l'Inspectorstrasse, au troisième étage; une boule de feu de couleur jaune, de la grosseur d'une boule de jeu de quilles, apparut s'avançant assez lentement sur les fils télégraphiques, avec un bruit faible, analogue à celui d'un drapeau agité par le vent, et descendit au milieu de la place couverte d'herbe; puis elle se releva et se remit à s'avancer, volant plus haut et plus rapidement qu'auparavant sur les maisons de l'Inspectorstrasse.

La direction était S. S. O.

Le second éclair fut aperçu par une autre femme, vers 4 heures, d'une fenêtre de sa maison ouvrant vers l'Est. La boule de feu jaune s'avançait très rapidement de la Frenzstrasse vers la fenêtre, à une distance de 20 à 25 mètres, dans la direction S.-N. ; elle passa sur le Bahnhofstrasse et s'éleva sans laisser de traces sur le toit d'une maison munie d'un paratonnerre. Sa grosseur était celle de la tête d'un enfant. Elle était suivie d'une rangée de petites boules comme des billes de billard. Aucun bruit ne se fit entendre. L'orage du 29 avril fut extrêmement violent et donna lieu à divers éclairs fort remarquables. Une femme vit une grosse pelote brillante tomber perpendiculairement d'un nuage sur Hirschberg, et se briser en plusieurs morceaux qui s'évanouirent dans l'air. Un autre éclair en boule de cet

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

orage rappelait tout à fait celui du 19; il fut observé par le jardinier du gymnase, qui était dans un berceau du jardin, et par une jeune fille, d'une fenêtre de l'Inspectorstrasse, à 50 ou 60 mètres du gymnase. La boule parcourut entre les deux un espace d'environ 100 mètres.

« C'était, dit le jardinier, une boule de feu rougeâtre qui s'avança subitement du toit du gymnase avec un bruit de sifflement et éclata sans explosion sur les arbres du jardin; les morceaux s'en allèrent à droite et à gauche vers le bas et s'évanouirent dans l'air sans traces. »

La jeune fille vit tout à coup, à sa droite, sur la maison située en face, une boule de feu de la grosseur de la tête d'un enfant qui s'avançait rapidement vers l'angle du gymnase, s'éleva vers l'angle du toit et éclata dans l'espace compris entre le gymnase et la maison voisine. Elle n'entendit aucun bruit.

M. Reimann rapporte une autre observation qui lui a été communiquée par M. Rudeck, pharmacien à Wigandsthal, près Freiberg, dans l'Erzebirge.

Le 14 mai, pendant un orage qui dura 4 heures, vers 5 heures du soir, quinze personnes virent une boule de feu d'un blanc éblouissant, de la grosseur d'une soupière, apparaître au-dessus de la maison de M. Rudeck, illuminant la maison et la cour. Elle descendit presque perpendiculairement et se posa sur un arbre situé dans la cour, à un mètre et demi de la maison.

Plusieurs observateurs virent partir des branches de ce dernier un éclair se dirigeant vers le conducteur du paratonnerre, et au même instant deux filles de cuisine se précipitèrent dans la chambre en criant qu'il y avait une boule de feu dans la cuisine. Elle était probablement descendue par la cheminée où le feu était allumé. Elle n'a cependant pas laissé de traces. Le phénomène fut accompagné d'un coup de tonnerre.

ÉLECTRICITÉ

Arc et incandescence. — Les lampes à arc cèdent graduellement la place aux lampes à incandescence. Depuis l'apparition des lampes à incandescence de grande puissance lumineuse, ce résultat était à prévoir, malgré l'économie apparente des lampes à arc ; nous disons économie apparente, et tous ceux qui ont eu à se servir des lampes à arc nous comprendront, car le coût du supplément de force motrice, exigé par l'incandescence, est plus que compensé par l'absence de main-d'œuvre, entretien, réparations inséparables de l'emploi de la lumière à arc, sans compter (sauf les cas exceptionnellement favorables à l'arc) la bien meilleure distribution ou répartition de lumière, qu'il est facile d'obtenir avec l'incandescence.

La lampe à incandescence de grande puissance umineuse est un juste milieu entre les lampes à arc et celles à incandescence de faible intensité. C'est ainsi que la *Sunbeam* (*rayon de soleil*) de 50 carcels, remplace avec le plus grand succès l'arc et les petites lampes à incandescence dans nombre de mines et de forges ayant adopté cette lampe, à la place de lampes à arc et de lampes à incandescence des types ordinaires. (*Électricien*)

Purification du quartz et du kaolin par l'électricité. — Depuis plusieurs années, l'électricité a été employée avec succès pour débarrasser de leur oxyde de fer certains minéraux employés en céramique et en verrerie, tels que le kaolin et le quartz. Lorsque les granules d'oxyde sont assez gros, la séparation se fait facilement, mais il n'en est plus de même lorsque la matière à purifier est sous forme de poudre fine. Dans ce cas, pour obtenir un résultat satisfaisant, il faut multiplier le nombre des aimants, s'arranger pour que la poudre passe plusieurs fois de suite à proximité de pôles magnétiques; enfin il est bon de disposer ceux-ci de manière à ce qu'ils présentent un grand nombre d'arêtes, car l'oxyde de fer n'adhère guère que sur ces parties saillantes.

Une machine de ce genre, construite par M. Smith, de Halifax, a, paraît-il, donné de bons résultats avec des matériaux pulvérulents. La poudre, versée dans une trémie, tombe sur une cloche montée sur un arbre vertical, et animée d'un mouvement de rotation rapide qui la chasse vers la circonférence, en la faisant passer à proximité d'électro-aimants. Ceux-ci, disposés sur toute la circonférence, sont montés sur deux bâtis ayant la forme d'un demi-cercle, pouvant pivoter autour d'une de leurs extrémités, de manière à être facilement mis à jour et nettoyés.

La poudre, arrivée à l'extrémité de la cloche, tombe dans une trémie inférieure qui la ramène sur une seconde cloche semblable à la première, et également pourvue d'électro-aimants.

On pourrait ainsi multiplier le nombre des cloches pour obtenir une purification plus parfaite; mais, ordinairement, deux suffisent.

On règle la quantité de poudre introduite, en élevant ou en abaissant la première cloche, ce qui diminue ou augmente l'espace par lequel la poudre peut s'échapper, à la circonférence de cette cloche. La vitesse de rotation la plus favorable est d'environ cent tours par minute.

Les pôles des aimants ont, en section, la forme de triangles, de manière à présenter des arêtes fortement saillantes. Quant à l'excitation des aimants, elle peut se faire d'une manière quelconque, au moyen de piles, d'une petite dynamo, ou, ce qui est plus simple, d'un courant dérivé d'une canalisation destinée à la production de lumière électrique.

Grâce à ces machines très simples on pourra, à l'avenir, utiliser dans nos industries bien des matières qu'on rejette actuellement, à cause de leur

Digitized by Google

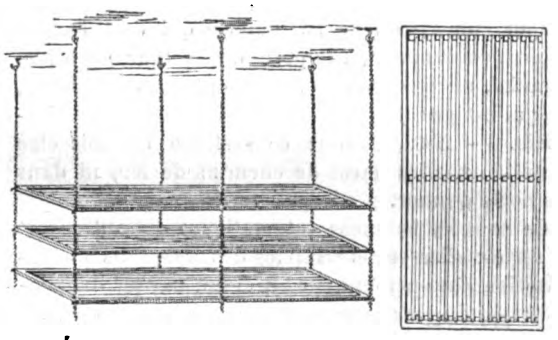
teneur en fer, car la dépense qu'entraîne cette purification est très minime.

AGRICULTURE

L'établissement d'un fruitier. — Les particuliers, comme les commerçants, sont intéressés à avoir de bonnes fruiteries, et cependant il est bien rare que dans les maisons de campagne on apporte à cette installation tout le soin qu'elle exige.

M. Millet, un ancien élève de Grignon, donne à ce sujet d'excellents conseils dans le *Journal d'Agriculture ;* nous les reproduirons sommairement.

« La pièce destinée à l'établissement de la fruiterie doit être bien sèche ; on doit pouvoir y régler convenablement la température, l'aération et la lumière. Les murs doivent être construits en matériaux mauvais conducteurs de la chaleur et avoir au moins



Étagères de fruitier, système Millet

0 m. 30 d'épaisseur, de manière à pouvoir toujours conserver une température de 8 à 10 degrés centigrades. Volets et fenêtres, en vue des grands froids, doivent pouvoir se fermer hermétiquement ; parfois même on les double avec des paillassons, la température ne devant pas descendre au-dessous de 4 à 5 degrés centigrades, sans quoi on pourrait altérer dans les fruits le principe vital et diminuer ainsi la saveur, le parfum, qui en font le mérite essentiel. Quand à l'aération, on profite d'un beau temps pour entr'ouvrir porte et fenêtres. La lumière doit être donnée avec parcimonie, la fruitière s'accommodant mieux d'une clarté faible que du plein jour. »

A ces conseils généraux, M. Millet joint l'indication d'un système d'étagères qui vaut beaucoup mieux que les meubles employés ordinairement; il est économique, d'installation facile, aussi peu encombrant que possible et met les fruits à l'abri des rongeurs. La figure ci-dessus en indique la disposition.

On forme des panneaux à jour avec des lattes supportées par un plus ou moins grand nombre de traverses suivant leur taille. Une tringle en fer, sous chaque traverse, fait saillie de chaque côté, où elle est légèrement recourbée. Des chaînes pendues au plafond reçoivent ces crochets dans leurs mailles, et permettent d'établir les panneaux aux hauteurs convenables. Les fruits bien essuyés y sont placés isolés les uns des autres. Quand ils sont consommés, tout cela se démonte avec une grande facilité, et la pièce devient libre pour un autre usage.

GÉOGRAPHIE

L'expédition groënlandaise. — On vient enfin de recevoir des nouvelles de l'expédition du Dr Nansen, au Groënland. M. Rabot, l'explorateur groënlandais bien connu, en donne une analyse, d'après les journaux danois, dans la *Revue scientifique*.

« C'est une grande joie pour ceux qui s'intéressent aux explorations géographiques, que l'heureuse arrivée de M. Nansen et de ses compagnons à Godthaab, sur la côte occidentale du Groënland. Leur expédition est, sans contredit, la plus périlleuse et la plus intéressante qui ait été entreprise depuis longtemps dans les régions polaires. M. Nansen se proposait de traverser, de l'est à l'ouest, l'immense glacier qui recouvre le Groënland, en se servant de ces longs patins en bois sur lesquels les Scandinaves marchent avec une vertigineuse rapidité. De l'avis de tous les hommes compétents, pareille entreprise était inexécutable. M. Nansen ne s'est point laissé émouvoir par ces critiques, et l'événement vient de lui donner raison.

Comme nous le savons déjà, le 15 juillet dernier, M. Nansen, accompagné du lieutenant Sverdrup, de deux autres Scandinaves et de deux Lapons, quittait le baleinier, le *Jason*, par 65° de lat. N., environ, en vue de la côte orientale du Groënland. Les hardis explorateurs débarquaient sur la banquise qu'ils se proposaient de franchir à pied pour gagner la terre ferme. Pareille marche sur des glaçons mouvants présente toujours de grandes difficultés et même de grands dangers, comme plusieurs explorations polaires ont pu en faire la terrible expérience. D'après les renseignements rapportés par le *Jason*, la banquise ne semblait pas très large à l'endroit où M. Nansen avait débarqué. L'équipage a sans doute été trompé par des effets de réfraction, comme cela arrive souvent dans ces régions; car, d'après une lettre du lieutenant Sverdrup, les glaces formaient, au contraire, un large *pack*. Un courant portait vers le large les glaces flottantes sur lesquelles les explorateurs avaient pris passage, et à mesure qu'une marche pénible leur faisait gagner quelques kilomètres dans la direction de la terre, ils étaient refoulés par le courant vers la haute mer. La traversée de la banquise n'a pas duré moins de douze jours. Pendant cette marche, la caravane a dû dévier de la direction qu'elle voulait suivre et a dû atterrir à 60 milles (nautiques?) plus au sud qu'elle ne l'avait projeté.

Le 15 août seulement, M. Nansen a commencé son voyage à travers les glaciers de l'intérieur, se dirigeant au nord-ouest, vers Kristianshaab (petite

Digitized by Google

colonie de la côte occidentale située sur les rives de la baie de Disko). A l'altitude de 2 250 mètres, la caravane fut assaillie par une tempête de neige venant du nord, qui l'obligea de changer sa route. Abandonnant alors la direction du nord-ouest, elle se dirigea en plein ouest vers Godthaab. D'après le lieutenant Sverdrup, l'altitude la plus grande rencontrée par la caravane serait 3 000 mètres. La température variait entre — 40° et — 50°. Enfin, après 46 jours de marche sur les glaciers, M. Nansen et tous ses compagnons arrivaient en bonne santé au fond de l'Améralikfjord, fjord situé un peu au sud de Godthaab. A l'aide du fond d'une tente et d'un sac, on improvisa une embarcation et c'est dans cet esquif que M. Nansen et un de ses compagnons réussirent à atteindre Godthaab, le 4 octobre, après une navigation de quatre jours. Immédiatement M. Nansen dépêcha deux *Kayacks* avec sa correspondance à Ivigtut, exploitation minière située dans le Groënland méridional, d'où devait partir, dans le milieu d'octobre, le *Fox*, à destination d'Europe. Nansen priait le capitaine de ce bâtiment de l'attendre quelques jours pour lui permettre de retourner avec ses hommes en Norvège.

Le 17 octobre, le *Fox* avait quitté Ivigtut. Fort heureusement, une tempête l'obligea le lendemain à rentrer. Le vent étant tombé il allait repartir, lorsque l'express envoyé par Nansen arriva à bord. A son grand regret, le capitaine ne put différer son départ; l'état avancé de la saison lui faisait un devoir de se mettre immédiatement en route et de ne pas attendre M. Nansen, dont l'arrivée à Ivigtut était du reste très incertaine.

L'expédition hivernera sans doute à Gothaab, et à moins que les Norvégiens n'envoient un navire à la recherche de leurs compatriotes, expédition dont l'arrivée serait du reste très problématique, les courageux explorateurs ne rentreront en Europe que l'été prochain. »

VARIA

Un curé ministre. — Le *Cosmos* signalait dernièrement (V. p. 328, n° du 20 octobre) le grand rôle joué au Canada par l'abbé Labelle, curé de Saint-Jérôme au diocèse de Montréal. Les *Annales de la propagation de la foi* nous apprennent que le chef du gouvernement du Bas-Canada, M. Honoré Mercier, vient de le nommer *ministre de l'agriculture*.

On sait, continuent les *Annales*, que le Bas-Canada ou province de Québec couvre cinquante millions d'hectares, tandis que la France, défalcation faite de la Corse, en couvre cinquante-deux millions. Sur ce vaste territoire, aussi fertile que salubre, la population totale, au dernier recensement de 1881, était de 1 359 027 habitants dont 1 078 820 Français.

M. le Curé Labelle a été, depuis une vingtaine d'années, le héros de la colonisation dans le Bas-Canada, principalement dans les vastes territoires qu'arrosent l'Outaouais et ses affluents, la rivière Rouge, la Lièvre et la Gatineau, et ses concitoyens, heureux d'écouter sa parole entraînante, de suivre sa vieille soutane rapée pour fonder et multiplier les colonies nouvelles, l'ont depuis quelques années, salué du titre de *Roi du Nord*.

Le roi du Nord est aujourd'hui ministre de l'Agriculture; les pas de géant faits par la colonisation franco-canadienne ne perdront rien de leur allure; une Nouvelle-France est en voie de formation rapide sur les bords du Saint-Laurent; déjà elle franchit l'Outaouais; dans quelques années elle atteindra les grands lacs du Nord.

Heureux pays qui ne craint pas de voir un curé parmi ses ministres!

Les distributeurs automatiques. — Vous les connaissez; ils sont embusqués à tous les coins, entravant la circulation dans les passages, et toujours prêts à vous donner, pour 10 centimes, une tablette de chocolat d'un sou, un nougat de même valeur, un flacon de parfumerie qui vaut encore moins, voire même, à la porte des restaurants à bon marché, un ticket d'assurance contre les accidents, ce qui est peu flatteur pour la cuisine de ces industriels. — *Nota.* Jamais ce système ne doit être installé dans les gares de chemins de fer, ni dans les ports de mer.

Ce sont les balances automatiques qui ont ouvert la série : elles ont été suivies des appareils d'électrisation auto-personnelle et, enfin, par les dynamomètres qui, pour cette modique somme de 0 fr. 10, procurent, sans supplément, une hernie aux clients convaincus.

Cette industrie prospère, paraît-il, car elle se développe ; voilà qu'aujourd'hui, les coins restés vacants se meublent; à côté des distributeurs de journaux, basés sur les mêmes principes, on rencontre en certains carrefours, à Lille par exemple, le *bock automatique* où, en échange de sa pièce de billon, on reçoit un verre de bière bonne ou mauvaise, ce qui est secondaire, puisque lorsqu'on est à même de l'apprécier, la somme déposée a disparu dans les entrailles du mécanisme.

D'un autre côté, M. Canon Bagot offre aux clients de ces machines une tasse de lait (lait pur, non écrémé; voir l'analyse!....) Son système a sa place marquée dans les squares et dans les jardins où l'on promène les bébés : c'est la nourrice automatique (rien des bureaux!)

La Faculté de médecine devrait étudier le système qui donnerait une consultation pour ces prix modérés. Les sommes recueillies serviraient à instituer une caisse de retraite pour les médecins auxquels la clientèle a refusé son concours. Nous ne réclamons aucun droit sur l'application de l'idée.

Digitized by Google

L'INAUGURATION

DE L'INSTITUT PASTEUR

C'était en 1847, il y a plus de quarante ans, M. Bertrand, le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, dans un rapide voyage qu'il faisait sur les bords du Rhin, avait eu la bonne fortune d'associer à ses excursions un des plus brillants élèves de l'École normale, Émile Verdet, devenu depuis un illustre savant. Curieux de toutes sciences, savant dans l'histoire de l'esprit humain, Émile Verdet savait tout comprendre et, continue M. Bertrand :

« Pendant une belle soirée d'été, sur les confins de la Forêt-Noire, nous abordâmes les plus difficiles problèmes. Encouragés par une confiance mutuelle, nous laissions ce jour-là, quoique sceptiques tous deux, libre carrière à nos espérances. Nous nous demandions quels seraient, parmi nos amis jeunes encore, les mieux armés pour réaliser nos ambitieuses rêveries.

» Beaucoup de noms furent prononcés, plus d'une célébrité latente alors fut prédite par Verdet qui ne se trompa guère; il parla de son ami Pasteur.

» Je vous connaissais à peine alors. Je n'eus pas l'occasion de vous dire au retour les pronostics de ce penseur judicieux et sévère.

» Votre modestie, aujourd'hui mieux aguerrie, en aurait certainement souffert. Verdet cependant faisait sur chacun des réserves. Sur vous comme sur les autres, il conservait des doutes. Pasteur, me dit-il, ne connaît pas les limites de la science. Je crains pour lui de stériles efforts; *il aime les problèmes insolubles*. Pouvait-on, je vous le demande, messieurs, se tromper avec plus de sagacité?

» Les problèmes qui, depuis un demi-siècle, tourmentent sans repos votre esprit, ne sont plus insolubles aujourd'hui. C'est pour vous en remercier au nom de l'humanité, pour nous en réjouir au nom de la science, pour nous en glorifier tous ensemble au nom de la France, que nous sommes réunis aujourd'hui »

Ainsi s'exprimait, le 14 novembre, l'illustre académicien. On inaugurait le monument élevé à la gloire de Pasteur et qui doit perpétuer ses doctrines. L'Institut qui porte son nom et qui est destiné aux études de microbie.

C'est un grave événement que la solennité qui avait lieu. Il est inutile d'insister sur l'importance que prendra cette date dans l'histoire de la science. Elle servira à rappeler l'époque où l'étiologie et la prophylaxie des maladies transmissibles ont pu sortir du domaine de l'empirisme; elle servira aussi à montrer l'influence que les découvertes de laboratoire ont acquise dans les préoccupations publiques. On sait, en effet, que l'Institut Pasteur s'est élevé grâce à une souscription.

Les plus modestes offrandes se sont unies aux allocations du gouvernement et aux sommes plus ou moins importantes que les favorisés de la fortune se sont empressés d'envoyer de toutes parts.

L'exposé qu'en a fait M. Christophle est des plus intéressants.

« .... Que d'exemples je pourrais citer, si les plus généreux donateurs n'avaient demandé que l'on ne prononçât pas leur nom! Mais si je ne puis parler des souscriptions isolées, vous me permettrez, Messieurs, de rappeler quelques souscriptions collectives, depuis les dotations offertes par l'admirable festival du Trocadéro où, comme le disait M. Pasteur, « les grands charmeurs de l'humanité heureuse apportèrent leur glorieux concours à ceux qui veulent servir l'humanité souffrante », jusqu'aux fêtes de petites villes et de villages où l'on se cotisait pour offrir le cadeau de la misère.

» Un jour des ouvriers de la verrerie d'Aumale demandèrent aux poètes des humbles, à M. François Coppée, des vers pour mieux honorer le génie de M. Pasteur et envelopper leur obole. En les envoyant à M. Pasteur, M. Coppée finissait ainsi :

Ils ont le compliment rimé qui leur manquait
Et peuvent te l'offrir, Pasteur, comme un bouquet
Au patron, le jour de sa fête.

» Il y eut une souscription plus touchante encore. Ce fut celle des 43 000 francs qu'apportèrent les Alsaciens-Lorrains. C'est d'Alsace qu'était venu le petit Joseph Meister, qui fut l'un premiers inoculés, et qui est resté en correspondance avec « son cher M. Pasteur », comme il l'appelle toujours. Ces lettres intimes, ces pièces à l'appui, je les ai demandées à M. Pasteur. Mais il n'a pas voulu me les donner. Jamais rapporteur n'a été moins secondé que moi. Heureusement j'ai les chiffres de la souscription :

» Elle s'est élevée à 2 586 680 francs.

» Dans ce chiffre, il faut comprendre les 200 000 fr. votés par les Chambres et le don offert par M. le président du Conseil.....

Digitized by Google

» Les dépenses totales s'élèveront à 1 563 786 fr. Il restera 1 022 894 francs comme dotation de l'Institut. »

Je ne veux pas, avait dit M. Pasteur à l'architecte chargé d'établir les plans, qu'on croie qu'une partie de la souscription donnée à l'Institut a été consacrée à m'élever un vaste hôtel particulier. Faites-moi des laboratoires vastes, spacieux, élevés, où l'air et la lumière puissent pénétrer à foison. Et tout a été fait selon le désir de l'illustre savant.

En face de l'entrée, au milieu d'une longue plate-bande parallèle à la grille de la rue se dresse un groupe en bronze représentant le petit berger Jupille luttant contre un loup enragé.

Jupille, on s'en souvient, fut le premier sujet soumis aux inoculations de M. Pasteur. Ce groupe est dû au ciseau de M. Truffot.

En pénétrant par la grille qui s'étend le long de la rue Dutot, le visiteur se trouve devant un bâtiment en briques et en pierres style Louis XIII.

Sur la frise du pavillon central sont gravés ces mots :

INSTITUT PASTEUR

Une table de marbre porte l'inscription suivante :

SOUSCRIPTION PUBLIQUE

MDCCCLXXXVIII

On pénètre à l'intérieur par un large perron élevé de dix marches et donnant accès dans le vestibule d'honneur. En face, une galerie vitrée relie les deux principaux bâtiments.

Le premier comprend l'habitation de M. Pasteur, des laboratoires particuliers, la grande bibliothèque où a eu lieu la cérémonie d'inauguration. L'étage supérieur est occupé par les préparateurs et leurs laboratoires.

Le second bâtiment, plus vaste, est tout entier consacré aux services qui constituent l'Institut Pasteur. Au rez-de-chaussée, le service de la rage : salle d'attente, salle d'enregistrement, salle d'inoculation, salle de pansement, lavabos, une pièce pour les archives et une autre pour la préparation du vaccin antirabique, etc.

Les étages supérieurs sont divisés en deux parties : la première est affectée à la microbiologie ou plutôt à la microbie générale. Ce service est sous la direction de M. Roux; la seconde est consacrée à la chimie biologique, sous la direction de M. le professeur Duclaux.

Dans le jardin s'élèvent de nombreux bâtiments admirablement disposés : écuries, étables, chenils, clapiers, poulaillers, aquariums, etc.

Le tout sous la surveillance de gardiens, logés dans un petit pavillon central.

Ce qui frappe dans les travaux de l'illustre savant, c'est leur enchaînement; il a pendant quarante ans poursuivi la même idée, variant à l'infini les expériences, les contrôlant l'une par l'autre avec une ingéniosité et un esprit critique, qui sont le véritable sceau du génie. Ses études sur la fermentation datent de 1863. Elles prouvaient l'inanité de la théorie des générations spontanées, d'étape en étape, on arrive à la maladie des vers à soie, aux études sur la bière et le vin, à la bactéridie charbonneuse, au choléra des poules, au rouget des porcs et puis à la rage.

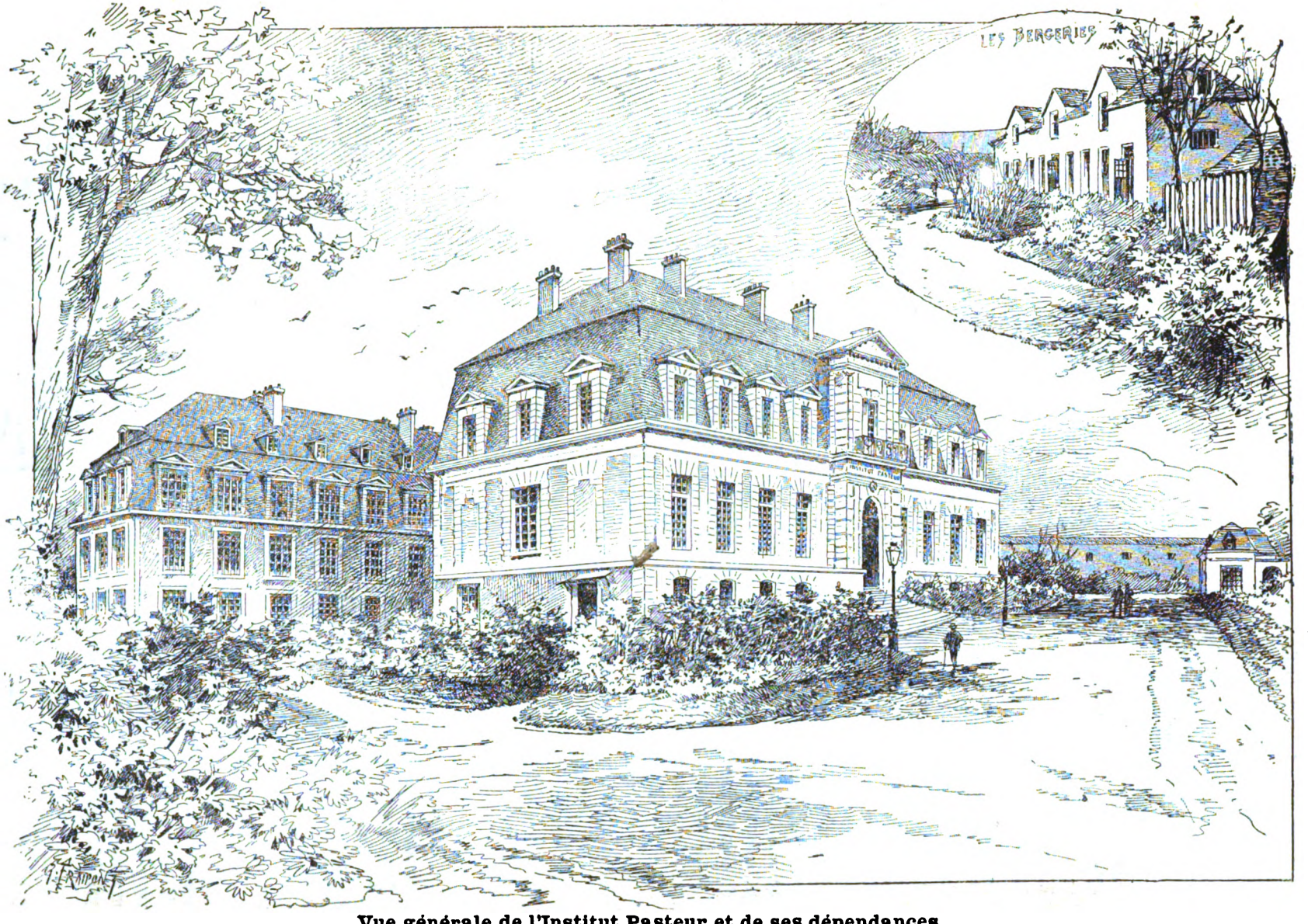
C'est en 1885 que fut fondée la prophyllaxie de la rage. C'est la première fois que fut appliquée la méthode des inoculations après l'infection. C'était une nouvelle révolution après tant d'autres que ce chimiste, devenu médecin, introduisait dans la médecine traditionnelle. Aussi ne fut-elle pas admise sans colères et sans oppositions. Grancher le rappelait et M. Pasteur, en y faisant allusion, rappelait aussi les amis de la première heure, aujourd'hui en grand nombre disparus : Bouley, Vulpian, Paul Bert, Villemin qui surent y applaudir. Les oppositions sont bien calmées.

Il existe aujourd'hui, en comptant celui de M. Pasteur, plus de vingt instituts de même genre disséminés dans le monde entier : sept en Russie, cinq en Italie, un à Vienne, un à Barcelone, un à Bucharest, un à Rio-de-Janeiro, un à La Havane, un à Buenos-Ayres; enfin, à Chicago et à Malte, deux sont en voie d'organisation. Tous ces laboratoires sont en communion scientifique avec celui de Paris; leurs directeurs, sauf deux, sont venus s'instruire auprès de M. Pasteur, dans le laboratoire de la rue d'Ulm.

M. Grancher a donné la statistique des résultats obtenus. Le laboratoire a Paris a traité, pendant les années 1886-1887 et la première moitié de 1888, 5 384 personnes mordues. Le taux de la mortalité des inoculés, en comptant les morts, même ceux qui ont succombé, ou pris la rage le lendemain du traitement, est de 1,34 0/0 pour 1886 de 1,12 pour 1887 et pour 1888 de 0,77. La mortalité va donc en décroissant; mais ajoute avec raison M. Grancher :

« Il convient d'écarter des tables de la mortalité les personnes qui succombent à la rage dans les quinze jours qui suivent le traitement, car la vaccination, pour être efficace, doit être achevée avant que l'incubation du virus du chien mordeur ait commencé dans les centres nerveux. Or le virus de la rage commune, porté directe-

Digitized by Google



Vue générale de l'Institut Pasteur et de ses dépendances

Digitized by Google

ment à la surface du cerveau d'un chien, y incube pendant quinze ou dix-huit jours avant d'y produire ses effets.

» Chez les malades qui succombent à la rage dans la quinzaine qui suit le traitement, celui-ci a été inutile, parce qu'il a été trop tardif, mais il n'a pas été mis en échec, parce que les conditions de son efficacité n'étaient point réalisées.

» En opérant cette défalcation, que pas un médecin ne saurait nous refuser, le taux de la mortalité, malgré le traitement, tombe pour 1886 à 0,93 0/0, pour 1887 à 0,67 0/0 et pour 1888 à 0,55 0/0. »

Des résultats analogues ont été obtenus dans les laboratoires étrangers. La diminution progressive de la mortalité tient au perfectionnement de la méthode et à l'emploi de séries de moelles plus rapidement virulentes.

Voici donc une méthode qui ne présente aucun danger, puisqu'il ne meurt pas un pour cent de ceux qui s'y soumettent. La mortalité, après morsure des animaux enragés, est de 10 à 20 pour cent, suivant les observateurs; elle tombe à peine à un chez les inoculés. Ces deux faits devraient, il nous semble, imposer la conviction dans les esprits les plus rigoureux.

L'Institut Pasteur rappellera aux générations futures le souvenir de cette grande découverte. C'est un établissement scientifique de plus dont sera doté notre pays. Centre de recherches incessantes et source de découvertes fécondes, il contribuera à maintenir la science française à son rang élevé.

Son inauguration était un véritable triomphe. Le chef de l'État, un grand nombre de représentants du corps diplomatique, assistaient à cette imposante cérémonie.

Monsieur le président de la république a, sur la demande que lui en avait faite M. Pasteur, distribué la croix d'officier de la Légion d'honneur à MM. les professeurs Grancher et Duclaux et la croix de chevalier à M. le docteur Chantemerre.

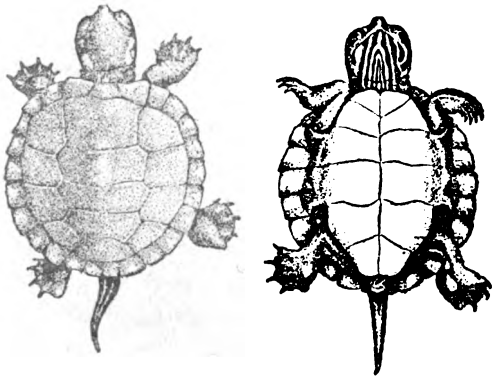
Nous avons cité quelques lignes des discours de M. Grancher et de M. Christophle. Nous donnerons en entier celui de Pasteur. Trop ému, il a dû le faire lire par son fils. Il a su reporter à son pays la gloire de ses découvertes qui marquent une si importante étape dans la marche de l'esprit humain à la recherche de la vérité.

L. Menard.

UNE TORTUE A DEUX TÊTES

Les études des tératologistes nous ont appris que la nature, dans ses créations les plus bizarres, ne s'écarte pas de certaines règles générales, et qu'elle suit des lois invariables de symétrie dans la production des monstres, au moins dans les principales lignes de leur constitution. L'Amérique nous en apporte aujourd'hui un nouvel exemple.

M. Barbour donne, dans l'*American Journal of science,* la description d'une tortue *(Chrysemis picta)* à deux têtes, remarquable par la perfection même de son état anormal. Elle a été capturée



Chrysemis picta normale, deux semaines après l'éclosion

au mois de juin dernier, dans un marais du Connecticut.

Le corps unique, muni comme à l'ordinaire d'une queue et de quatre pattes, porte deux têtes parfaitement constituées, complètement indépendantes et distinctes; elles voient, entendent, mangent, boivent, dorment, respirent et se meuvent séparément.

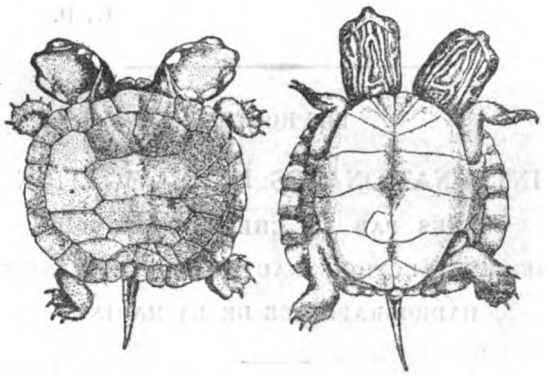
Les gravures ci-jointes montrent, d'un côté, une Chrysemis picta normale, et de l'autre celle à deux têtes, au même âge; c'est-à-dire, deux semaines environ après l'éclosion. On peut constater, qu'à première vue, la carapace du phénomène est semblable à celle de la tortue ordinaire; un examen plus attentif montre, cependant, qu'elle est un peu plus large que longue, et que la ligne vertébrale est un peu incurvée sur la droite; d'ailleurs toutes ses parties ont les dimensions normales.

Le petit monstre, trois mois après sa trou-

Digitized by Google

vaille, faite quelques jours seulement après sa naissance, avait cru de près d'un tiers; il était agile, en bonne santé, et semblait vouloir vivre. Il mangeait avec voracité quand une main connue lui présentait des aliments; mais une mouche ou une sauterelle devenait souvent, entre ces deux têtes, la cause de violentes querelles. Celle qui la première avait saisi une proie, était aussitôt en butte aux attaques de sa voisine, et la lutte ne se terminait que par la rupture du morceau en litige.

La convoitise d'une proie n'est pas nécessaire pour exciter l'humeur irascible de ce double animal. Les deux têtes se livrent de véritables combats qui durent jusqu'à ce que l'une des adversaires se déclare vaincue en se réfugiant à l'intérieur de la carapace. Il est vrai que l'autre peut l'y suivre; mais alors l'espace est si bien rempli que toute lutte devient impossible, et les hos-



La chrysemis picta à deux têtes, agée de deux semaines

tilités sont forcément suspendues. D'ailleurs, elles usent rarement ensemble de cet abri et souvent, quand l'une dort, l'autre se promène en quête d'une proie. Ici se révèle une nouvelle particularité de l'organisme du monstre; chaque tête ne commande qu'aux pattes du même côté. Dans ces conditions, le côté agissant donne au corps commun une rotation sur place. La, ou les tortues se sont vite aperçues de cet inconvénient, et elles se sont accommodées pour obtenir un meilleur résultat; les pattes en action s'accrochent au sol et tirent le corps de côté, le faisant progresser à la manière des crabes. Si les deux têtes pensent en même temps à voyager, cette façon ne leur permet guère d'avancer; sur un terrain gazonné, les pattes s'accrochant dans les touffes, la carapace amarrée à quatre, reste absolument immobile. Plus raisonnables quelquefois et moins obstinées, les deux têtes réunissent leurs moyens pour voyager; mais leurs organes de locomotion étant complètement indépendants, au lieu de les utiliser l'un après l'autre, suivant la diagonale, elles lancent d'abord les pattes antérieures, puis les pattes postérieures; entre les deux phases, le plastron repose sur le sol et la marche est accompagnée d'un singulier mouvement de tangage.

On a remarqué que les deux têtes ont des caractères différents : celle de droite est timide, irascible, et semble fuir le danger. Celle de gauche est énergique et prompte à l'attaque.

Le mouvement indépendant des pattes est jusqu'à présent le seul indice d'une division dans le système nerveux de cet animal. Dans quelle mesure s'étend-elle aux organes de la digestion, de la respiration, de la circulation?

C'est ce que l'autopsie finale pourra seule révéler. Inutile de dire que le savant propriétaire de cet intéressant sujet, l'attend avec une impatience qui aurait déjà abrégé les jours de son élève, s'il n'était retenu par le désir d'étudier son développement, sa manière d'agir et ses chances de vie. Sa bonne santé doit même l'inquiéter un peu; on cite, en effet, des tortues qui ont vécu plus de cent ans, et il serait cruel de laisser à un autre le soin d'écrire le dernier chapitre, et le plus intéressant, de la monographie de cet animal extraordinaire.

S. Bernard.

NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

Cette fois, elles nous arrivent par la Suisse. Des documents nouveaux, relatifs à la basilique de Saint-Étienne, nous sont communiqués par M. le comte Riant, membre de l'Institut, qui recueille avec une patiente sagacité toutes les pièces relatives à l'*Orient latin*. Nous nous empressons de reproduire sa lettre en le remerciant de sa bienveillante communication.

St-Maurice, Valais, octobre 1888.

Monsieur,

« En feuilletant ces jours-ci les titres de l'église de Sainte-Marie Latine, le sanctuaire le plus ancien (il a été fondé par Charlemagne) qui ait été spécialement réservé à Jérusalem, aux Latins — titres dont je poursuivais depuis bien des années la piste difficile, et que j'ai maintenant en partie récupérés, — j'ai trouvé dans trois, dont les deux premières donnent un texte identique,

Digitized by Google

des grandes bulles confirmatives octroyées par le Saint-Siège à cette église, pour ses biens d'Orient et d'Occident, la mention ci-contre, sur laquelle je crois devoir attirer votre attention.

Je vous en envoie la primeur, avec toute liberté de vous en servir au besoin, et vous prie de me tenir pour votre tout dévoué serviteur.

Cte RIANT.

« Ex bullis Hadriani, pp. IV, 1159, 21 april., et Alexandri, pp. III, 1171, 8 mart. — RELIGIONIS VOTIS. — (Palerme, Arch. civico, Qq. H. 10, ff. 22 et 29).

[*Confirmat Abbati*]... Stationes que sunt [S. M.] Latine contigue, furnum, palatium iuxta Portam S. Stephani a plaga australi, quasdas dosmos post illud palatium, domos surpra murum urbis iuxta ibidem, usque ad secundam turrim murorum; ex altera parte, ecclesiam S. Stephani, iuxta viam que ab Hyerusalem ducit Neapolim; hospitale iuxta eamdem viam, hortum inter ecclesiam et eamdem Hyerusalem; alios hortos et vineas quas habetis in territorio Hyerusalem cum decimis eorum... »

« Ex bulla Benedicti pp. [XI, (s. d.) [1303]. *Abbati S. Marie de Latina...* APOSTOLICUM CONVENIT ADESSE... *(Ibid.* f. 24*)*.

[*Confirmat abbati*]... locum ipsum quo prefatum monasterium [S. M. de Latina] situm est cum omnibus iuribus et pertinentiis suis; ecclesiam S. Stephani de Hyerusalem, cum omnibus pertinenciis et iuribus suis...

(P. S.) Ces deux bulles sont de grandes bulles solennelles.

Voici la traduction des textes ci-dessus : (1)

Extrait des bulles du pape Adrien IV du 21 avril 1159 et du Pape Alexandre III, du 8 mars 1174, RELIGIONIS VOTIS. (Palerme, Arch. de la Ville. Qq H. 10, ff. 22 et 29).

[*Il confirme à l'abbé*]... « Les stations contiguës à [S. M.] Latine, le four, le palais près de la porte Saint-Étienne au midi quelques maisons après ce palais, les maisons sur le mur de la ville près de là jusqu'à la seconde tour des murs; et d'autre part l'église Saint-Étienne, sur la route qui conduit de Jérusalem à Naplouse; l'hôpital sur la même route; le jardin entre la dite église et Jérusalem; les autres jardins et vignes que vous avez sur le territoire de Jérusalem avec leurs dîmes. »

Extrait d'une bulle du pape Benoît XI (1303), *à l'abbé de Sainte-Marie Latine.* APOSTOLICUM CONVENIT ADESSE. (Même source.)

[*Il confirme à l'abbé*]... « Le lieu même où est situé ledit monastère [de Ste-M. Latine] avec tous ses droits et appartenances; l'église Saint-Étienne de Jérusalem avec toutes ses appartenances et tous ses droits. »

Pour qui connaît la situation de l'église Sainte-Marie Latine, celle de la porte Saint-Étienne (aujourd'hui porte de Damas) et celle de la basilique nouvellement mise à jour, le premier de ces textes est une confirmation très claire de l'authenticité de la découverte.

Il nous apprend de plus que Saint-Étienne, avec toutes ses dépendances, appartenait à la France, et en passant aux mains des Dominicains français, elle revient à ses légitimes possesseurs.

Les ruines de Sainte-Marie Latine ont été données par le Sultan, il y a quelques années, au roi de Prusse, qui n'en fait rien; mais Notre-Dame de France succède à Sainte-Marie Latine, avec tous les avantages d'un bâtiment neuf et bien aéré sur des ruines malsaines et entourées d'immondices.

G. D.

(1) Traduction de la Rédaction.

LES ROUTES

INTERNATIONALES DE NAVIGATION

JUGÉES PAR LE CHEF DU SERVICE DES INSTRUCTIONS NAUTIQUES, AU SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE

Nous avons examiné la question des tribunaux maritimes internationaux, d'après les idées émises dans les deux parties de l'ouvrage du chef du service des instructions nautiques; (1) aujourd'hui, nous étudierons, au même point de vue, les routes de navigation d'aller et de retour pour les paquebots.

A la page 3 de son premier volume, l'auteur faisait connaître déjà son opinion : « Nous n'essayerons pas, disait-il, de donner satisfaction aux auteurs de projets qui demandent que l'on fixe *pour le globe entier* des routes d'aller et de retour. » Il existe ici une confusion. Les auteurs de ces projets n'ont jamais envisagé que les lignes de paquebots. Dans le second volume, (page 119), nous lisons aussi : « Comme on le voit, (dans cet examen que nous venons de faire des modifications qui pourraient être apportées au règlement international), nous nous sommes abstenu de parler des routes de navigation, route d'aller et de retour entre les divers points du globe, que

(1) Voir le précédent numéro, page 434.

Digitized by Google

certaines personnes voudraient voir imposer aux bâtiments par le règlement lui-même. »

Nous soulignons les mots *certaines personnes*. L'auteur aurait bien fait de les nommer. Nous pouvons réparer cet oubli. Nous avons recueilli à cet effet une série de délibérations décisives et autres pièces relatives à la question.

En puisant dans ce dossier, nous voyons que les routes de navigation d'aller et de retour, à imposer aux paquebots, ont été approuvées par les autorités suivantes :

Chambre de commerce de	St.-Nazaire,	le 30 sept. 1886.
— —	Granville,	le 27 nov. 1886.
— —	Caen,	le 25 janv. 1887.
— —	Cherbourg,	le 29 janv. 1887.
— —	Bayonne,	le 1er juin 1887.
— —	Rochefort,	(pas de date.)
— —	Calais,	le 3 juin 1887.
— —	Abbeville,	le 27 juin 1887.
— —	Dieppe,	le 8 juin 1887.
— —	Cette,	le 25 nov. 1887.
— —	Lorient,	le 17 janv. 1888.
— —	St.-Malo,	le 5 mars 1888.
Soc. de géographie commerc. de	Bordeaux,	le 6 juin 1887.
— —	Rochefort,	le 24 juin 1887.
— —	La Rochelle,	le 27 avril 1887.
— —	Dunkerque,	le 8 juill. 1887.
— —	St.-Nazaire,	le 26 sept. 1886.
Conseil municipal de	Saint-Nazaire,	le 22 oct. 1886.
— —	Granville,	le 14 mars 1887.
— —	Rochefort,	le 27 avril 1887.
— —	Saint-Servan,	(pas de date.)
— —	Saint-Malo,	le 4 juin 1888.

Ajoutons encore l'approbation de la Commission des pétitions de la Chambre des députés. Ce n'est pas tout. Il faut ajouter de hautes personnalités de notre marine militaire :

Le vice-amiral Gicquel des Touches, ancien ministre de la marine, dit, le 9 juillet 1888 :

A mon avis, vous êtes dans le vrai en réclamant, comme une nécessité, d'imposer les routes internationales de navigation, après une étude approfondie.

Le contre-amiral Fleuriot de l'Angle ajoute, le 21 juillet 1888 :

Une route d'aller et une route de retour s'imposent. Qu'il s'agisse de l'entrée d'un port, ou des grandes allures sur l'océan, le navire à vapeur doit se tenir dans des limites déterminées par le verdict d'une ligne maritime.

Est-il possible d'être plus affirmatif? Continuons cette revue des idées de nos maîtres :

Le vice-amiral Ribourt, ancien président du Conseil d'amirauté, écrivait le 21 juillet :

Je suis complètement de l'avis des amiraux Gicquel des Touches, Fleuriot de l'Angle, Juin, etc., et j'approuve grandement la campagne que vous entreprenez.

Le contre-amiral Maudet disait, le 18 juillet 1888:

Sur votre nom ne rejaillira peut-être pas tout l'éclat qui vous serait dû, qu'importe! Votre conscience vous dira que vous avez rendu un grand service. Courage, je crois que vous êtes dans le vrai et je vous souhaite prompte réussite.

Le contre-amiral Leblanc, de sa retraite de Lanbard, près Aubusson, ajoutait, avec sa modestie bien connue :

Mon intervention est de si mince valeur que je n'ose la produire. Si j'avais dans la marine la notoriété très incontestée de l'amiral Gicquel des Touches, je n'hésiterais pas.

Ces citations ne seraient pas à leur place dans une autre circonstance. Elles fatigueraient le lecteur. Mais, cette fois, c'est un devoir d'aller jusqu'au bout, de montrer à l'opinion publique ce que sont ces « *Certaines personnes qui voudraient voir imposer, par le règlement lui-même, les routes de navigation d'aller et de retour.* »

Le vice-amiral Dompierre d'Hornoy, ancien ministre de la marine, disait à son tour du fond de la Gironde, le 5 octobre :

Il est bien rare que l'étude des perfectionnements des connaissances humaines n'amène pas de sérieux progrès, lors même qu'on ne peut atteindre le but cherché. Travaillez donc et soyez convaincu que je porte un vif intérêt à vos succès.

Nous réservons, pour le moment, l'opinion du directeur de l'Observatoire de Paris, qui, dans cette importante question, a tenu aussi à exprimer sa pensée.

L'amiral Juin, marin réputé, écrivait le 15 juin 1887 :

Courage, je ne doute pas que vous *ne soyez plus fort* que tous vos contradicteurs.

Les mots soulignés sont remplacés dans l'original par un verbe plus énergique (1).

Le dossier contient une pièce qui dépasse tout le reste. On trouve sur un même document *l'opinion* des deux marines de guerre et du commerce, autrement dit, de la marine française.

La marine de guerre est représentée par le contre-amiral Juin, président de la Société de géographie de Rochefort. La marine du commerce est personnifiée par le capitaine Lannéluc, vice-président de la Société de géographie de Bordeaux, président du syndicat des capitaines au long cours de cette ville. Ces deux présidents ont signé conjointement les délibérations, votées à

(1) Le vice-amiral Cloué est contraire aux routes de navigation, après avoir été leur partisan.

Digitized by Google

l'unanimité par leurs deux Sociétés de géographie. Or, ce document contient ce qui suit :

Les deux Sociétés demandent aussi qu'une règlementation soit établie pour les routes à suivre par les paquebots, dans les parages où les abordages sont le plus à craindre.

La délibération de la Société de géographie de Bordeaux est du 6 juin, et celle de Rochefort du 8 juin. A ces deux assemblées, s'est jointe également la *Chambre de commerce de Bordeaux*. Les trois grands corps élus ont voulu, en formant un faisceau compact, exercer une pression sur le gouvernement.

Au dernier Congrès de Bourg, (tenu en août 1888), M. Manès, secrétaire-général de la Société de géographie de Bordeaux, s'exprimait en ces termes :

Le 25 août 1887, M. le commandant Riondel, capitaine de frégate en retraite, faisait à Bordeaux, sous le patronage de la Chambre de commerce et de la Société de géographie commerciale, une conférence publique sur les collisions en mer et la révision des règlements internationaux maritimes.

A la suite de cette conférence, notre Société prenait, à l'unanimité, une délibération appuyant les propositions qui lui étaient faites; obtenait pour cette délibération l'approbation complète de la Chambre de commerce de Bordeaux et de la Société de géographie de Rochefort, et la transmettait à M. le député de la Ferronnays qui avait bien voulu se charger de réunir (pour en saisir, en temps opportun, M. le ministre de la marine et des colonies et la Chambre des députés) tous les vœux formulés sur cette importante question par les municipalités, les Chambres de commerce et les Sociétés de géographie.

Ces vœux n'ont pas été accueillis. (*Bulletin du 15 octobre de la Société de géographie de Bordeaux, page 619.*)

En présence de toutes ces adhésions aux routes maritimes internationales de navigation, on doit demander à M. le chef des instructions nautiques, pourquoi, dans son premier volume, et surtout dans le second, il n'a pas dit un seul mot de ces documents français ?

Dans les 17 réunions publiques qui eurent lieu dans les ports, depuis Bayonne jusqu'à Dunkerque, les routes d'aller et de retour furent acclamées par ces assemblées. Elles étaient composées de marins, de capitaines, d'armateurs, de négociants, de membres des Compagnies d'assurances. Le nombre des auditeurs fut de plus de 7 000. Les Chambres de commerce et les Sociétés de géographie accordèrent leur double patronage à ces réunions. La presse seconda ce mouvement. Pourquoi, dans l'ouvrage en question, n'en voit-on aucunes traces? Les opinions des amiraux sont des documents publiés avec leur autorisation. Le reste du dossier se trouve au ministère.

Comment le silence sur cette enquête s'accorde-t-il avec le dernier paragraphe du livre ? « Nous avons cru rendre service aux navigateurs en mettant sous leurs yeux *tous les éléments de discussion* jusqu'ici épars dans diverses publications. »

L'amiral Mouchez disait le 3 août :

La différence des deux routes d'aller et de retour des États-Unis, en même temps qu'elle est conforme aux principes de la navigation, diminuerait considérablement les dangers de cette ligne qui est la plus fréquentée dans les grandes mers, et nul doute qu'on arrive à la faire adopter.

Le directeur de l'Observatoire de Paris sait certainement qu'aujourd'hui sa prédiction est réalisée. Le bureau hydrographique de Washington porte, sur la carte mensuelle (dite *Pilot-chart*) une route d'aller et une route de retour; cela n'avait pas lieu au moment de l'apparition du 1er volume de l'ouvrage en question. La carte indiquait seulement une route unique *(the best track)*, c'est-à-dire la « meilleure route pour les navires, qui servait à éviter les glaces du banc de Terre-Neuve » (1er volume, page 10). Nous avons été agréablement surpris en lisant dans le second volume, page 120 :

Les routes recommandées pour l'aller et le retour entre le Havre et New-York sont, *comme nous l'avons déjà dit* (1), indiquées mensuellement sur les *pilot charts* dressées par les soins actifs du bureau hydrographique de Washington.

Il serait intéressant de savoir la date de cette révolution. La carte du mois de septembre porte cette mention (page 120) : « *Si le Geiser avait suivi la route du sud recommandée, la collision de ce bâtiment avec le Thingwalla eût été évitée* ».

Le chef du service des instructions nautiques critique le bureau de Washington, à cause du trop petit écartement des deux routes. Les cartes suivantes remédieront facilement à ce mal. Il est facile et peu dispendieux de changer le tracé d'une route maritime. Il suffit pour cela de remplacer la carte et de faire un nouveau dessin.

Admettons maintenant que le législateur international décide que le tracé des États-Unis, sur

(1) L'expression soulignée est de trop; c'est la première fois que la chose est dite.

Digitized by Google

cette route de New-York, soit *obligatoire* pour les paquebots à vapeur, au lieu d'être simplement facultatif, qu'en résultera-t-il ?

Le problème déclaré impossible à résoudre devient une question jugée. La théorie a fait place à la pratique.

Si une *sanction* suffisante vient appuyer la décision du législateur, on ne sortira *jamais* des routes. Le tribunal international appréciera les bonnes et les *mauvaises* raisons.

Nous répondons à trois objections *nouvelles*. Elles sont adressées, (page 122), aux routes de navigation par le chef du service hydrographique. Le dernier paragraphe (page 122) est ainsi conçu :

En voulant donner aux navigateurs, par voie de règlement, des garanties de sécurité, on aboutirait au contraire, à *diminuer la surveillance à bord des navires*, à faire naître chez les capitaines une *fausse confiance*, par suite de la certitude qu'ils pourraient avoir que la route officielle serait à l'abri des rencontres.

Il nous est impossible d'admettre ces deux raisons ; comme sur les voies ferrées ou sur les routes terrestres, la *division* des navires à vapeur *éparpillés* sans règle sur l'Océan Atlantique, en deux courants distincts et parallèles, donnera de bons résultats. Le bon sens l'indique. C'est l'avis également des *autorités* dont nous avons cité les noms en commençant.

La troisième objection est la suivante :

***L'accroissement du chemin à parcourir*, sur l'une des voies au moins, qui serait la conséquence naturelle de l'adoption de ces doubles tracés, engagerait les capitaines trop souvent, pour rattraper le temps perdu, à *maintenir des vitesses exagérées*, non seulement dans les circonstances de brume, mais même par tous les temps; le nombre des collisions deviendrait, au contraire, plus considérable (page 122.)**

Les marins n'admettront jamais une raison de ce genre. En effet, les paquebots marchent, en tout temps, à leur *allure maxima*, sans responsabilité d'ailleurs. Voilà le reproche qui leur est justement adressé. Il leur sera donc impossible, pour se venger des routes *imposées*, de marcher plus vite et d'atteindre des vitesses plus coupables encore. Bannissons ces craintes chimériques !

Nous terminerons, en citant un paragraphe de la remarquable lettre du 9 juillet 1888, de M. le vice-amiral Gicquel des Touches (1) :

Il n'est pas du tout prouvé à mes yeux que la spéculation ne soit pas plus intéressée que le véritable commerce maritime au maintien de ce qui se passe. Ce dernier trouverait, sans doute, des avantages à l'adoption des routes internationales qui offriraient *plus de sécurité* à la navigation.

Ne vous plaignez donc pas, dit l'amiral, de l'ouvrage du commandant B... Il a montré les difficultés à surmonter avec sa lucidité habituelle et une très grande connaissance de la navigation de l'Atlantique Nord. Son livre sera un excellent point de départ pour la solution de ces difficultés qui ne me paraissent pas insurmontables.

Les États-Unis ont tracé la première route de navigation, pour la traversée la plus dangereuse. Ils la rendront internationale, c'est-à-dire obligatoire ; ce sera un premier début.

La grande nation maritime de l'Occident, d'au-delà les mers, est active et persévérante. Elle a pris la tête du mouvement et terminera sûrement sa tâche pour le plus grand bien de l'humanité et de la civilisation.

C^t^ Albert Rondel.

(1) On la trouvera dans notre livre avec les lettres des amiraux et hautes personnalités maritimes qui ont bien voulu étudier la question, et aussi, avec les dossiers qui auraient figuré avantageusement dans le livre du chef du service des instructions nautiques.

Il est fâcheux que le ministre de la marine n'ait pas pu ou voulu ordonner cette publication. Nous le lui demandions dans notre lettre du 30 mars. Cela aurait allégé notre volume.

LES CHANTIERS DES ÉCLUSES

DU CANAL DE PANAMA (1)

Nous avons indiqué précédemment (2) comment, avec la collaboration de M. Eiffel, un système de dix écluses, à grande chute de 9 à 11 mètres, avait été substitué au projet primitif de canal à niveau dans l'isthme de Panama, avec un biet supérieur sur la Cordillère, à l'emplacement dit « grande tranchée de la Culebra ».

Dix chantiers d'écluses ont été installés immédiatement et poursuivis avec une grande activité.

Le problème d'exécution des grandes excavations correspondant à chacune des dix écluses est sensiblement le même : il nécessite une grande rapidité et une précison complète dans l'enlèvement des déblais, leur décharge et l'aménagement final du terrain. Les dispositions prises ne diffèrent les unes des autres qu'en raison de la nature du sol et des difficultés purement locales. Elles peuvent se ramener à quatre modes d'exploi-

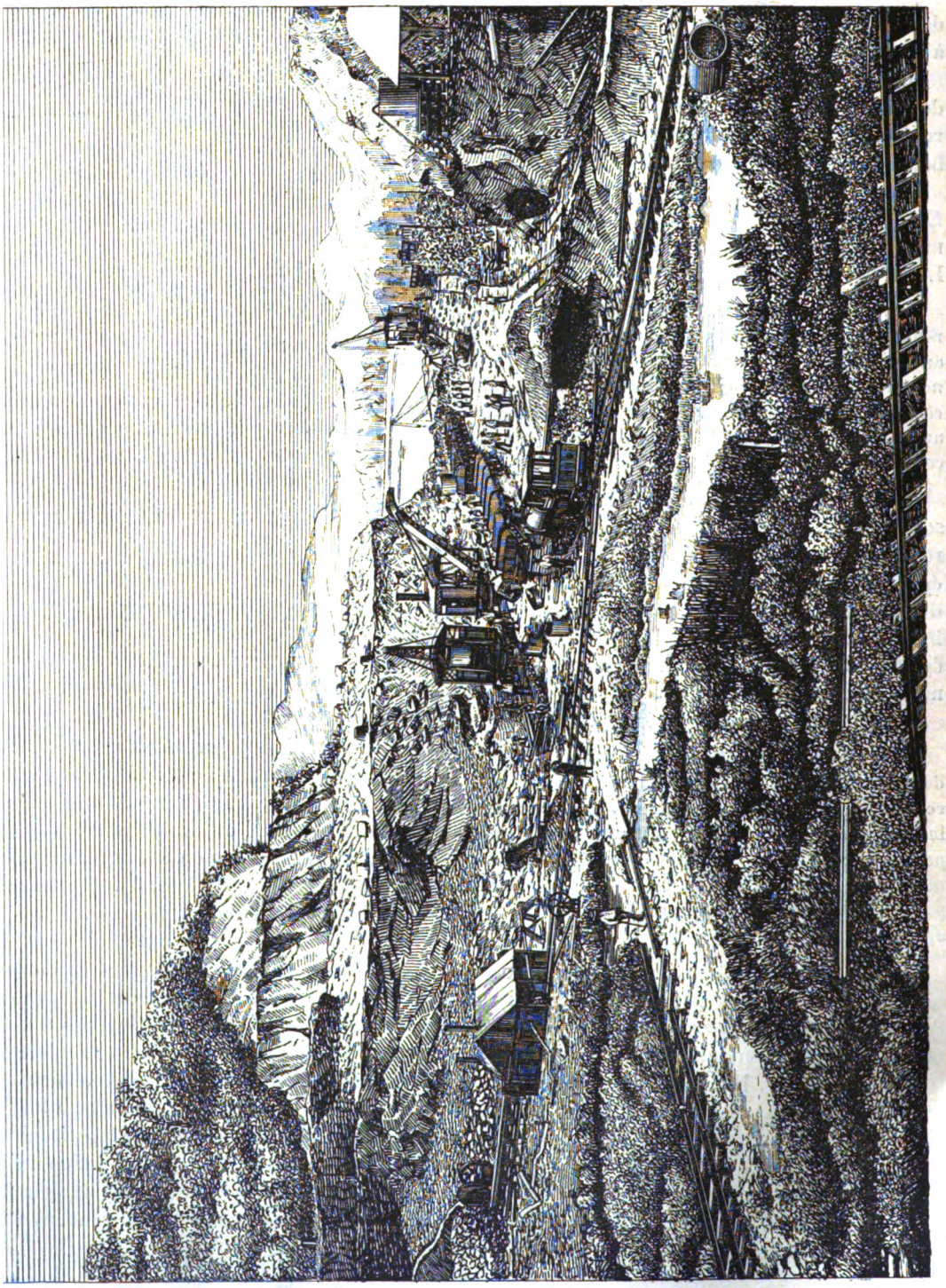
(1) *Génie civil.*

(2) Voir le *Cosmos* n° 175

Digitized by Google

principaux : 1° l'attaque par puits ; 2° l'attaque au gros matériel, avec chargement par 3° l'attaque en grand, avec transport sur plans inclinés ; 4° l'attaque mixte et le transport par plans inclinés et par grues.

1° *Attaque par puits.* — Nous prendrons,



Un chantier d'écluses au canal de Panama, d'après une photographie

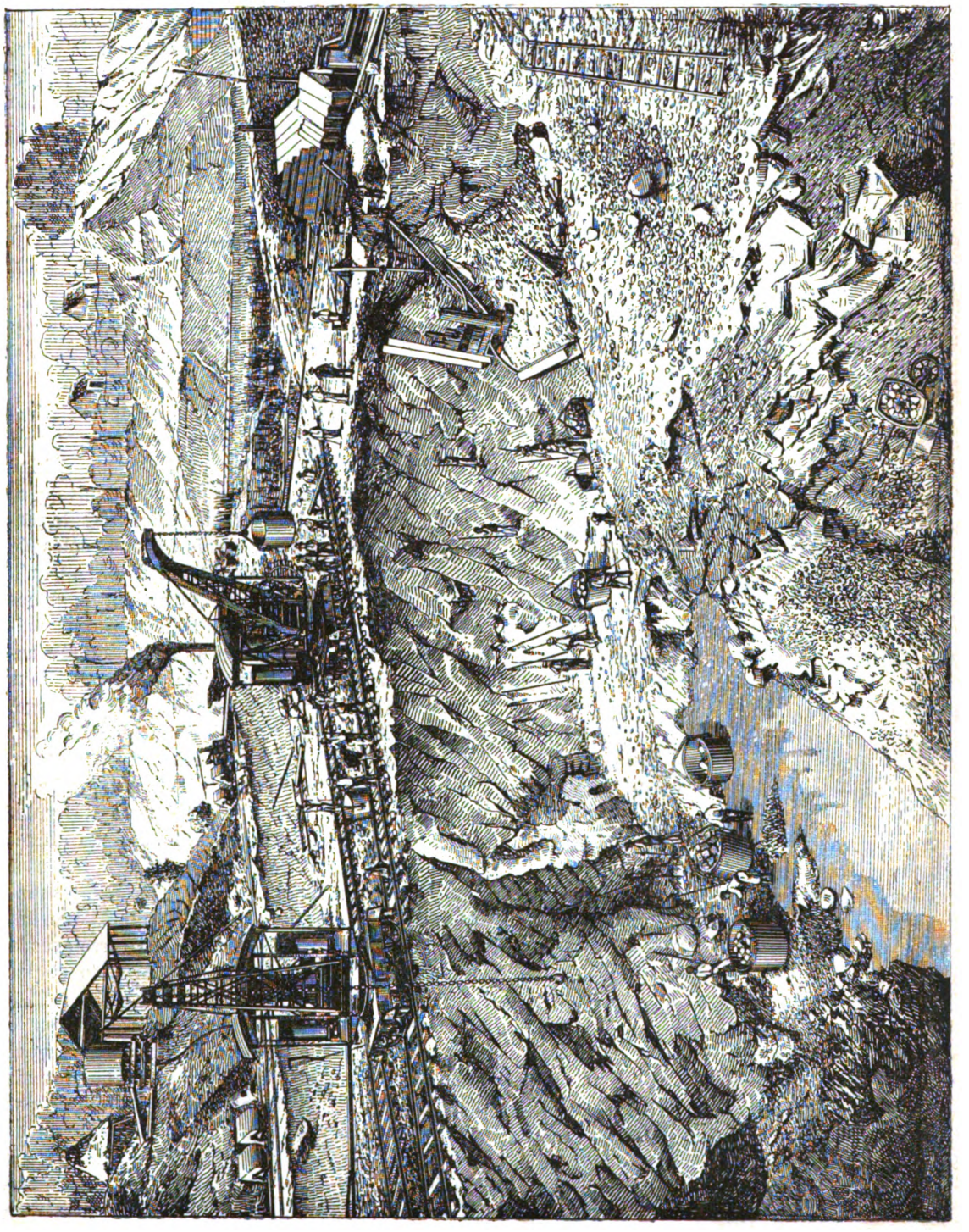
ıe type de ce mode d'attaque, la tête aval de se n° 2 qui est, à proprement parler, un puits tes proportions.

Dans le fond, les mineurs, aussi nombreux que le permettent les dimensions de la fouille, procèdent à l'extraction des déblais et font la

Digitized by Google

charge dans des bennes de 1 mètre cube de capacité.

En haut, sur le bord de la fouille, deux grues automotrices de 4 tonnes, ayant 8 mètres de volée et 6 mètres de hauteur de charge, remontent les bennes chargées et les déversent dans



Travaux au chantier de l'écluse n° 2, au canal de Panama

de grands wagons disposés sur une voie de transport latérale à la voie des grues.

2° *Attaque au gros matériel et chargement par grues.* — Dans ce cas, deux groupes de voies se détachent de la voie principale du chantier; les unes descendent à l'attaque avec une pente s'éle-

Digitized by Google

vant jusqu'à 8 centimètres par mètre, les autres sont dirigées vers la décharge.

L'attaque se fait par les procédés usuels, en ouvrant d'abord une cunette, puis en l'élargissant, c'est-à-dire, en *battant au large,* suivant le terme technique. La cunette est immédiatement ouverte sur toute la longueur du sas, de façon à obtenir un front latéral d'attaque aussi étendu que possible. Les déblais de la cunette sont remontés et chargés dans des wagonnets à l'aide de grues, ce qui nécessite l'installation de deux voies, l'une pour les grues, l'autre pour les transports.

L'élargissement de la cunette se fait, soit au petit matériel, dont l'office est d'alimenter les grues, soit au gros matériel, à l'aide de terrassiers et d'excavateurs. Dans ce dennier cas, on descend jusqu'au fond de la cunette, ouverte tout d'abord, les voies des grues et du matériel de transport qui auparavant étaient sur la crête.

Une autre disposition pratique a été également appliquée, notamment aux écluses 4 et 5 et est à signaler, en raison des bons résultals qu'elle a donnés. Elle consiste à poser tout d'abord la voie de transport suivant l'axe, puis à monter latéralement deux voies de grues. Dans ces conditions, on ouvre deux cunettes parallèles de chaque côté de la voie de transport; le massif central s'enlève ensuite en descendant une double voie de transport et de grues dans l'une des cunettes. Le rendement des grues est de 20 à 50 mètres cubes par journée de travail.

3° *Attaque en grand et transport sur plans inclinés.* — Dans cette troisième méthode, qui est celle employée aux écluses, nos 1, 6, 7, 8, 9 et 10, la fouille est ouverte en grand. Les déblais sont transportés, avec le petit matériel Decauville, jusqu'au pied de plans inclinés disposés en écharpe, tous les 40 mètres environ, dans les talus de la fouille. Ils sont ensuite remontés à l'aide de treuils à vapeur installés à quelque distance des crêtes, puis, arrivés au sommet, les wagonnets sont directement poussés à la décharge ou culbutés dans de grands wagons remorqués par des locomotives. Le rendement est d'environ 50 mètres cubes par treuil et par jour.

Ces installations reproduisent à peu près celles des grands bassins à flots du Havre, elles ont donné de bons résultats et seront probablement généralisées par la suite à tous les chantiers d'écluses.

4° *Attaque et transport par plans inclinés et par grues.* — Sur quelques-uns des chantiers d'écluses, notamment sur les chantiers 3 et 4, l'attaque centrale se fait en cunette, avec grues de chargement, et les bas côtés se font à l'aide de plans inclinés et de treuils.

Dans tous les chantiers indistinctement, les fouilles sont maintenues à sec au moyen de pompes centrifuges montées en crête des talus.

Nos dessins montrent également, sur la crête, des concasseurs mécaniques à vapeur; ils préparent, dès maintenant, la pierre cassée destinée au béton des écluses; des approvisionnements importants en sont faits aux abords des chantiers.

MAX DE NANSOUTY.

THÉORÈME DU CARRÉ DE L'HYPOTÉNUSE (1)

Ce théorème est communément appelé : *Théorème de Pythagore*, du nom de son inventeur présumé. Mais Pythagore fut-il réellement l'inventeur du fameux théorème de l'équivalence entre le carré de l'hypoténuse d'un triangle rectangle et la somme des carrés des deux côtés de l'angle droit ? Proclus et Vitruve racontent qu'il offrit un sacrifice aux Muses, en actions de grâces pour la découverte d'une si belle vérité géométrique, et tous les historiens de l'antiquité s'accordent à lui en attribuer la paternité. Nous devons donc nous en rapporter à leur témoignage, bien qu'il ne nous reste absolument aucun écrit de Pythagore. Dans ses nombreux et lointains voyages en Afrique et en Asie, le philosophe de Samos puisa aux sources scientifiques de l'Égypte, de la Chaldée et probablement aussi de l'Inde, des connaissances qu'il fut le premier à importer en Grèce et en Italie. Avec ce théorème, les mathématiciens grecs connurent immédiatement l'incommensurabilité du côté d'un carré avec la diagonale, mystère célébré par Aristote et par Platon.

Cette relation de grandeur si remarquable, entre les carrés des trois côtés d'un triangle rectangle, est familière à nos plus jeunes écoliers, mais nous ignorons comment elle fut démontrée par Pythagore. Sa démonstration était-elle la même que celle donnée par Euclide, il y a plus de deux mille ans, et que l'on retrouve encore aujourd'hui conservée dans la plupart de nos traités de géométrie élémentaire ? Était-elle différente ? *Chi lo sa ?*

(1) Extrait, avec autorisation de l'auteur, du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche.*

Digitized by Google

M. Charles Whish a extrait du *sastra* sanscrit intitulé *Youcti Bâcha* une démonstration du théorème du carré de l'hypoténuse qui, suivant lui, a pu être celle connue par Pythagore. La voici :

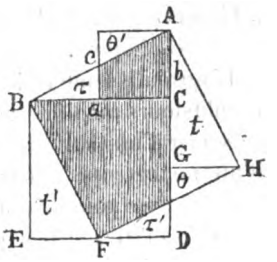


Fig. 1.

Soient a, b, c, les trois côtés du triangle, opposés aux angles A B C.

Étant tracés les carrés a^2, b^2, ci-contre, le mathématicien hindou procède à la construction du carré c^2 de la manière suivante : il prend EF $= b$ DG $= b$ et la perpendiculaire GH $= b$.

Les quatre points A, B, F, H sont les quatre sommets du carré c^2.

Cela posé, la partie ombrée de la figure 1 est commune aux surfaces dont il faut démontrer l'équivalence; en dehors de cette partie ombrée, l'on a :

le triangle t = le triangle t'
le triangle τ = le triangle τ'
le triangle θ = le triangle θ'

d'où il résulte clairement que $c^2 = a^2 + b^2$.

Les Hindous faisaient usage, concurremment, de l'algèbre et de la géométrie dans leurs spéculations mathématiques; de l'algèbre pour abréger et faciliter la démonstration de leurs propositions géométrique, et de la géométrie pour démontrer leurs règles d'algèbre et peindre aux yeux, par des figures, les résultats de l'analyse. (Voyez Michel Chasles, p. 442 de son « Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie. »)

Colebrooke, le célèbre traducteur de Brahmagupta et de Bhascara-Acharya, a fait connaître en Europe une autre démonstration fort ingénieuse, laquelle est fondée sur le développement du carré de $(a-b)$. Elle se trouve dans le *Bija-Ganita*, § 146. Bhascara-Acharya, l'auteur de ce Traité d'Algèbre, construit intérieurement quatre triangles rectangles égaux entre eux, ayant pour hypoténuses les quatre côtés du carré, et il se contente de dire : *Voyez !* En effet, la figure (2) ci-dessous parle aux yeux et à l'esprit, sans qu'il soit besoin d'aucune explication. Le carré construit sur l'hypoténuse c renferme quatre triangles rectangles égaux entre eux et au triangle rectangle proposé ACB, et un carré central dont le côté est égal à $(a-b)$.

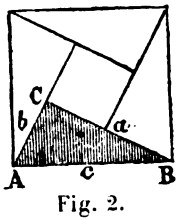


Fig. 2.

D'où il suit que $c^2 = 4\frac{ab}{2} + (a-b)^2$

$= a^2 + b^2$ (c. q. f. d.)

La connaissance de cette démonstration amenait naturellement à en chercher une nouvelle, en s'aidant non plus du développement de $(a-b)^2$, mais du développement de $(a+b)^2$.

Soit ACB le triangle rectangle proposé (fig. 3), ayant pour hypoténuse c, et pour côtés de l'angle droit a et b. Il est facile de voir que le carré construit comme ci-contre sur $(a+b)$, diminué des quatre triangles rectangles égaux entre eux, et au triangle proposé ACB, se réduit au carré fait sur l'hypoténuse c, et qu'ainsi l'on a

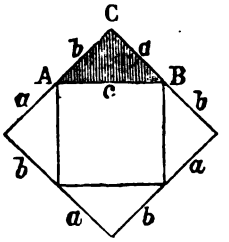


Fig. 3.

$c^2 = (a+b)^2 - 4\frac{ab}{2}$

$= a^2 + b^2$.

Saunderson, le mathématicien aveugle, l'une des gloires de l'Université de Cambridge, a imaginé une démonstration du théorème du carré de l'hypoténuse, qui tient à la fois des deux démonstrations immédiatement précédentes.

Soit ABC le triangle proposé (fig. 4).

On reconnaît ici rassemblés, les trois carrés

$(a+b)^2, c^2, (a-b)^2$,

le second c^2 est égal au premier $(a+b)^2$ diminué de 4 triangles rectangles égaux au triangle proposé; il est en même temps égal au troisième $(a-b)^2$ augmenté des 4 mêmes triangles. D'où il suit que le carré de l'hypoténuse, c^2, est une moyenne différentielle entre les deux autres.

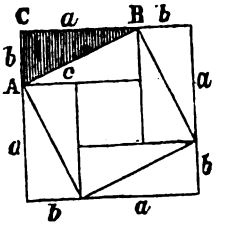


Fig. 4.

Ainsi $c^2 = \frac{(a+b)^2 + (a-b)^2}{2} = a^2 + b^2$.

Un géomètre anglais du XVIII° siècle a proposé cette autre démonstration :

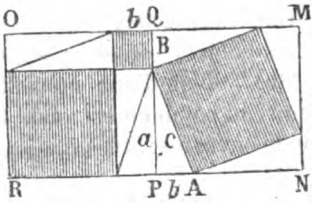


Fig. 5.

Soient a, b, c les côtés du triangle rectangle APB proposé. (Fig. 5.)

Prolongeons le côté a, à partir du sommet B, d'une longueur égale à b, et la base b d'une lon-

Digitized by Google

gueur égale à a, et traçons le carré $(a + b)^2$, et le carré c^2.

D'autre part, prolongeons la base b, vers la gauche, d'une longueur égale à $(b + a)$ et construisons le carré sur cette ligne $(b + a)$.

Un coup d'œil sur la figure fait reconnaître sans peine que les deux grands carrés juxtaposés, MNPQ, PROQ sont composés, le premier de c^2 augmenté de quatre triangles égaux au triangle proposé, le second de $a^2 + b^2$, augmenté des quatre mêmes triangles. D'où il suit, en retranchant de part et d'autre ces quatre triangles rectangles, l'égalité

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

Les Hindous démontraient encore le théorème du carré de l'hypoténuse, en s'appuyant sur la similitude du triangle rectangle proposé avec chacun de ceux de même nature, formés par la perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle droit. On rencontre dans le *Bija Ganita* de Bhascara-Acharya, ce genre de démonstration, employé plus tard par Wallis, chapitre VI de son traité *de Sectionibus angularibus*.

Enfin si l'on voulait employer la proportionnalité des côtés homologues dans les triangles semblables et la relation $(c + a)(c - a) = c^2 - a^2$, il n'y aurait qu'à tracer un cercle avec le côté a du triangle rectangle pour rayon. Le côté b serait tangent au cercle, et par suite moyenne proportionnelle entre la sécante entière $(c + a)$ et la partie extérieure $(c - a)$, D'où

$b^2 = c^2 - a^2$, c'est-à-dire $c^2 = a^2 + b^2$.

ARISTIDE MARRE.

PHOTOGRAPHIE MICROGRAPHIQUE

Les appareils Zeiss

Parmi les applications de la photographie aux sciences, il en est peu assurément qui présentent plus d'intérêt que la photomicrographie qui consiste à fixer, au moyen des procédés ordinaires, les images très agrandies d'objets microscopiques. Ces images pouvant être l'objet d'une nouvelle amplification, on comprend combien est vaste le champ que cette méthode ouvre aux investigations de toutes sortes.

La photographie micrographique comprend, comme son nom l'indique du reste, deux séries d'opérations: obtention de l'image réelle et agrandie de l'objet, et c'est là le fait du microscope; puis, fixage de cette image amplifiée, grâce à l'intervention de l'appareil et des manipulations photographiques.

L'agrandissement lui-même peut être obtenu de plusieurs manières: On pourrait, par exemple, se servir d'une lanterne magique, ou mieux encore d'un microscope solaire, puis fixer directement l'image sur une plaque sensible, qui servirait ensuite au tirage des positifs; mais ce procédé nécessite l'emploi de clichés d'une grandeur peu commode et serait trop coûteux. Aussi, dans les cas où l'on désire obtenir une image de très fortes dimensions, pour éviter des frais considérables, on prend sur négatif une image déjà notablement amplifiée de l'objet microscopique. Le cliché, fixé et séché, est placé à son tour dans un appareil d'agrandissement donnant, sur le verre dépoli, une image négative de l'objet. Cette image, reçue sur du papier sensible au gélatino-bromure ou au gélatino-chlorure, devient positive au développement.

La photographie microscopique, entre d'habiles mains, permet d'obtenir des résultats vraiment surprenants. Qu'il suffise de citer une épreuve de M. Fol que l'on admirait à l'exposition de photographie de Genève: elle représente une diatomée marine microscopique (arachnoïdiscus) grossie 9200 fois! Pour l'obtenir, M. Fol s'est servi d'un objectif apochromatique, à immersion homogène.

Nombre d'appareils ont été établis spécialement en vue des opérations photomicrographiques. Pour donner une idée de leurs dispositions, nous dirons quelques mots de l'un des plus récents, celui de M. Carl Zeiss, à Iéna, auquel on reconnaît de nombreuses qualités.

Ses deux parties essentielles sont, comme de coutume, le microscope et la chambre noire. Mais, au lieu d'être unies et d'être portées sur un même pied, elles sont indépendantes, ont deux supports distincts et ne sont mises en relation qu'au moment du tirage. Chacun des deux appareils constitutifs peut donc être employé à part; ainsi, le microscope peut servir à faire des projections, tandis que la chambre noire, munie d'un objectif convenable, peut être utilisée comme simple appareil photographique ou comme appareil ordinaire d'agrandissement. Il ne faut pas perdre de vue toutefois que les différentes parties, aménagées spécialement pour la photomicrographie, ne sauraient présenter, dans ces conditions, toutes les facilités d'appareils spéciaux.

La figure ci-jointe donne une idée des dispositions générales du système. La chambre noire est mobile sur deux rails latéraux (fig. 1), ce qui

Digitized by Google

facilite la mise au point; sa longueur totale est de 1m,5. Elle se compose de deux parties: l'une, la plus étendue, comprend un soufflet carré, l'autre un soufflet conique. Une seconde table porte le microscope et l'appareil d'éclairage. La source lumineuse est donnée, soit par les rayons

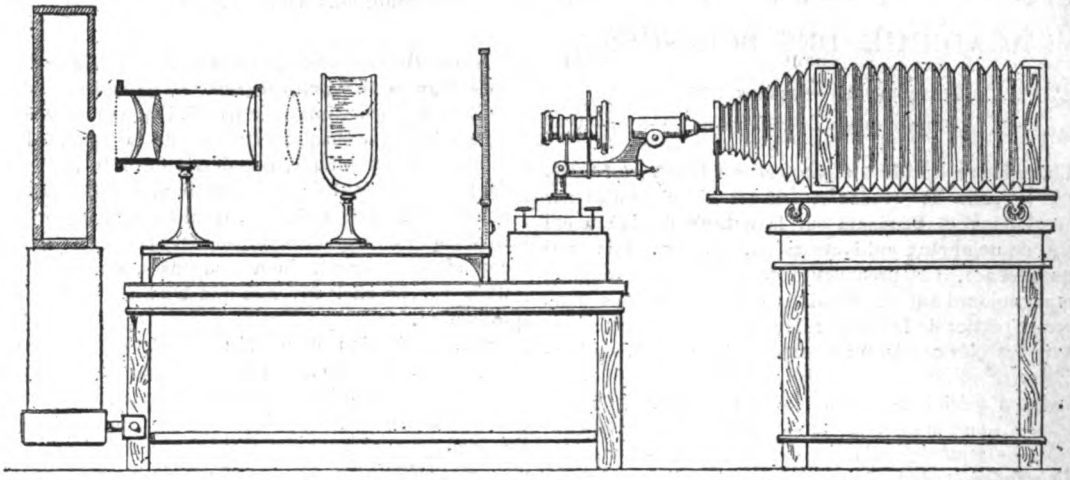


Fig. 1. **L'appareil Zeiss pour la photographie microscopique**

solaires réunis par un héliostat, soit plus généralement par l'arc voltaïque, surtout lorsqu'il s'agit d'agrandissements d'un fort diamètre.

La partie conique de la chambre noire peut se détacher et s'employer séparément (fig. 2) dans les cas où l'on a à photographier des préparations liquides, (cultures diverses etc.). Dans cette position, la crémaillère, placée à droite sur la figure, permet de déplacer le verre dépoli. Les dimensions de l'appareil comportent les plaques de 24 × 24; mais des séries d'intermédiaires permettent l'emploi de glaces de moindres dimensions. L'éclairage est donné par une lampe munie d'une lentille, qui fait converger ses rayons lumineux sur la préparation.

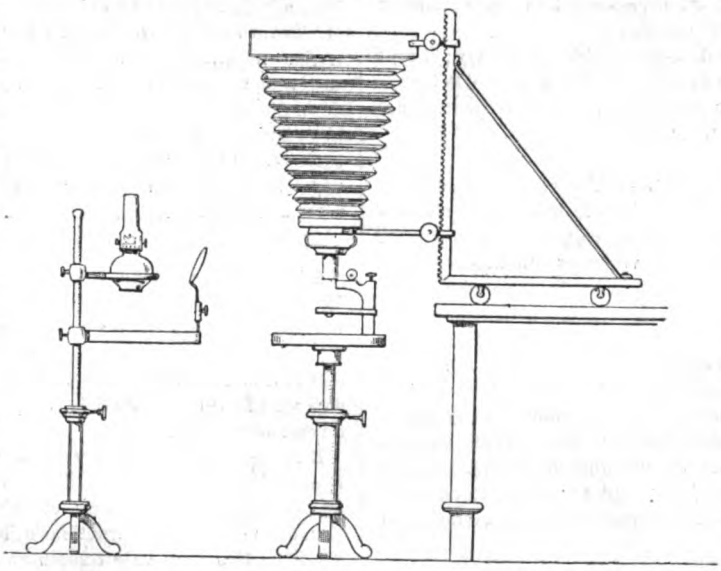


Fig. 2. **La chambre conique employée pour la photographie des préparations microscopiques liquides**

Comme objectif, M. Zeiss emploie un « Apochromate » de son invention, construit dans ses ateliers. Grâce à une nouvelle méthode de correction, et à la composition spéciale du verre, il est parvenu à annihiler presque entièrement le spectre secondaire, ce qui permet d'obtenir, avec les plaques ordinaires, des résultats comparables à ceux obtenus avec les glaces orthochromatiques. L'aberration de sphéricité est corrigée si complètement que l'image offre la même profondeur et la même netteté sur les bords qu'au milieu, malgré la grande étendue de la surface qu'elle couvre.

Ceux de nos lecteurs, qui s'occupent particulièrement de ces opérations, pourront se reporter à une étude de cet instrument due au Dr Czapski, d'Iéna et publiée par la *Zeitschrift für Instrumentenkinde :* elle leur donnera des détails qui ne sauraient trouver leur place ici.

A. Berthier.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 12 NOVEMBRE 1888

Présidence de M. JANSSEN

La culture du blé à épi carré en 1887 et 1888. — A la suite des études et des expériences faites par MM. PORION et DEHÉRAIN sur la culture du blé à épi carré, de nombreux cultivateurs ont fait des essais avec cette semence. Les promoteurs de cette culture rendent compte aujourd'hui des résultats qu'elle a donnés dans diverses parties de la France; ils sont remarquables :

Avec les blés carrés, on a recueilli à l'hectare, en hectolitres :

Région méridionale	en 1887	21	en 1888	29,1
— moyenne	—	33,5	—	36,6
— septentrionale	—	49,3	—	47,4

En comparant ces rendements aux 15 hectolitres, produits habituellement en France, on voit quels progrès il reste a accomplir. — On consacre, dans notre pays, 7 000 000 d'hectares à la production du froment, et nous sommes obligés d'en acheter 10 millions d'hectolitres à l'étranger; or si, sans arriver au chiffre du tableau ci-dessus, la production de l'hectare montait de 2 ou 3 hectolitres, la France produirait tout ce qui est nécessaire à sa consommation et aurait des excédents à exporter.

Mais il ne suffit pas de semer du blé à épi carré; il faut le faire dans de bonnes conditions; MM. Porion et Dehérain les indiquent; nous reproduirons, prochainement, leurs conseils *in extenso*, dans le corps du journal.

Sur la nature du lait. — L'opinion généralement admise est que le beurre est dans le lait à l'état d'émulsion. M. BÉCHAMP s'élève contre cette manière de voir, les globules laiteux sont des vésicules constituées sur le type de la cellule, c'est-à-dire munies d'une enveloppe qui les empêche d'être dissoutes par l'éther et, dans la crême, de s'agglutiner pour former le beurre. Les globules gras sont donc de véritables vésicules adipeuses libres. Ce savant distingué démontre aussi que le lait de vaches contient outre la caséine, d'autres matières albuminoïdes dissoutes en combinaison avec des alcalis. Le lait se caille spontanément sans le secours de vibrions étrangers. L'auteur se propose d'insister spécialement sur ce point dans un mémoire détaillé dont la communication actuelle n'est qu'un extrait.

Sur les moyens d'atténuer les effets nuisibles de l'extra-courant dans l'électro-aimant. — Les effets nuisibles de l'extra-courant de rupture, dans un circuit de self-induction considérable, sont de diverses sortes. Les étincelles oxydent les contacts, accroissent la résistance du circuit et réduisent l'effet utile du courant. Au point de vue physiologique, il présente les plus grands dangers et peut devenir mortel.

Pour atténuer ces effets nuisibles, on a proposé plusieurs moyens : 1° Condensateur employé à la manière de M. Fizeau (bobines Rumkorff); 2° condensateur en dérivation entre les bornes et l'électro-aimant ou rhéostat en dérivation sur l'électro-aimant (relais et appareils télégraphiques); 3° voltamètres en dérivation sur une dynamo (d'Arsonval); 4° paratonnerre télégraphique en dérivation (Raynaud).

M. VASCHY indique comment on peut soumettre au calcul les conditions d'efficacité de ces moyens.

Nouvelle méthode pour améliorer le rendement des lignes télégraphiques à grande distance. — Cette méthode, imaginée par M. FERNAND GODFROY, consiste à établir à chaque extrémité de la ligne, à l'entrée du poste télégraphique, une dérivation à la terre possédant un coefficient de self-induction, assez considérable pour que les effets nuisibles, résultant de la capacité électrostatique du conducteur, pendant la période variable du courant se trouvent, sinon compensés, du moins atténués par les effets inverses que tend à produire la self-induction.

Cette dérivation comprend un électro-aimant à circuit magnétique fermé et une petite bobine auxiliaire, avec une pile de 50 éléments Callaud; on pourrait employer un certain nombre de bobines que l'on grouperait à volonté pour obtenir l'effet désiré.

Cette méthode a été expérimentée avec succès sur le réseau français. M. F. Godfroy donne la théorie des actions de cette disposition.

Phénomènes produits par les décharges électriques sur le papier pelliculaire Eastman. — Les caractères dissemblables des électricités opposées sont mis de nouveau en évidence par les expériences de M. TROUVELOT qui consistent à faire, sur des feuilles de papier négatif Eastman, des décharges électriques successivement positives et négatives, puis de nouvelles décharges de nom contraire sur les images ainsi obtenues. Les résultats sont très différents dans chaque cas et fort curieux. Ils montrent, entre autres faits, que l'électricité négative possède un pouvoir de pénétration bien supérieur à celui de l'électricité positive.

L'affaissement du littoral dans le Finistère. — M. CHATELLIER, en explorant la grève de Loctudy, a constaté dans des tourbières sous-marines, qui ne découvrent que dans les grandes marées, de nombreux troncs d'arbres, débris d'une forêt engloutie à une époque inconnue, peut-être vers le v^e^ ou le vi^e^ siècle. On y a trouvé aussi un bois de cerf de grande taille.

Il rappelle que, sur la grève de Kerity, (Pennmarc'h) il a exploré les substructions d'une villa romaine qui ne découvre qu'à marée basse; et qu'on a pêché, au même lieu, dans d'autres substructions qui ne découvrent jamais, à 800^m^ au large, un vase romain en terre.

M. DE QUATREFAGES signale que des découvertes analogues ont été faites au nord de Boulogne-sur-Mer. Là, les objets trouvés sont des *haches polies* de l'époque néolithique.

Efficacité des injections intraveineuses de virus rabique comme moyen de vaccination. — M. V. GALTIER rend compte de nouvelles expériences sur un mode de vaccination antirabique par inoculations intraveineuses. Les premières remontent à 1880, 1881.

Les nouvelles données confirment celles qu'il a fait connaître jusqu'ici, et il considère comme démontré aujourd'hui qu'on peut sûrement préserver, au moyen des injec-

Digitized by Google

tions intraveineuses, les animaux herbivores et omnivores qui ont été mordus par des chiens enragés. Il est de plus permis de présumer que l'immunité conférée a pour effet, non seulement de prévenir contre les morsures déjà reçues, mais qu'elle garantit contre les morsures ultérieures.

Sur une classe d'équations différentielles réductibles aux équations linéaires par M. Appell. — Calcul des tensions de diverses vapeurs par M. Antoine. — Les combinaisons silicatées de la glucine par MM. Hautefeuille et Perrey. — Une famille nouvelle des Copepodes commensaux, les *Hersiliidæ*, découverte à Wimereux par M. E. Canu. — MM. Jacquot et Michel Lévy présentent la première feuille de la nouvelle carte géologique de la France au millionième, publiée par le Service de la carte géologique détaillée de la France. Ils expliquent les avantages de cette carte à une petite échelle, qui permet d'embrasser dans leur ensemble les principaux traits de la constitution du sol, et qui par les corrections et les modifications qui ont été apportées aux tracés des anciennes cartes, est destinée à remplacer celle bien connue d'Élie de Beaumont qui fait foi jusqu'à présent. — Les recherches de M. l'abbé Baichère lui ont permis de reconnaître que la formation du calcaire du Ventenac se prolonge depuis Conques jusqu'au nord-ouest du Trausse; c'est-à-dire au point où l'étage à lignite du Languedoc est bien caractérisé. — MM. A. et F. Buisine ont poursuivi leurs études sur les produits du suint par l'analyse immédiate de ses eaux ; à la liste déjà longue des produits qu'ils ont isolés de cette sécrétion du mouton, il faut ajouter l'acide glycolique et l'acide propylènedicarbonique normal.

BIBLIOGRAPHIE

L'artillerie actuelle en France et à l'étranger canons, fusils, poudres et projectiles, par le colonel Gun. Librairie J.-B. Baillière (3 fr. 50.)

C'est encore un nouveau volume de la Bibliothèque scientifique éditée par la librairie Baillière, que nous signalons ici, mais que nous n'avons pas à présenter à nos lecteurs qui ont eu la primeur de quelques-uns de ses chapitres dans nos colonnes.

Tous ceux qui en ont gardé le souvenir, et qui se rappellent la forme facile, claire et rapide sous laquelle l'auteur sait exposer ces questions d'un si puissant intérêt, voudront lire ce volume; il les mettra, sans fatigue, au courant des questions qui préoccupent si vivement l'esprit public, et cela dans la mesure nécessaire à tous ceux qui ne sont pas obligés, par leur carrière, d'en faire une étude spéciale. Le texte est accompagné de 66 figures, parfaitement choisies pour le but auquel tend l'ouvrage.

La télégraphie actuelle en France et à l'étranger. Lignes. Réseaux. Appareils. Téléphones, par L. Montillot, professeur à l'École de cavalerie de Saumur. Un vol. in-16 orné de 131 figures. Librairie J. B. Baillière, à Paris, 3 fr. 50.

Chacun utilise le télégraphe, voire même le téléphone; mais peu de personnes se rendent un compte exact de la façon dont est résolu le problème de la transmission des dépêches; on sait bien, *grosso modo*, qu'un appareil expéditeur permet des émissions successives du courant électrique qui, conduit par des fils, arrive à un récepteur, où il détermine des signaux que l'on interprète; dans la pratique, la chose est un peu plus compliquée, et il faut savoir gré à M. Montillot d'avoir rédigé ce nouveau volume de la Bibliothèque scientifique où, sous une forme facile, les secrets de l'art sont dévoilés aux profanes.

Nous exprimons un regret; c'est que le chapitre consacré à la téléphonie, ne soit pas un peu plus développé.

L'inconscient: étude sur l'hypnotisme. Dr Coste, Paris J. B. Baillière.

Le Dr Coste étudie dans l'hypnotisme un seul côté de la question et suppose connus les faits et les théories générales. Il s'applique à l'étude de ce qu'il appelle l'être inconscient. Il y a deux êtres en nous: le conscient et l'inconscient. Mais les facultés que l'auteur attribue à l'inconscient, avec ou sans l'influence hypnotique, sont parfois un peu hasardées. Signalons en passant les interprétations par l'hypnotisme des miracles de l'Évangile, prédictions des apôtres, résurrection de Lazare.

L'hypnotisme et l'inconscient servent à tout, même à faire accroître la taille (p. 39). Malgré certaines réserves et bien des exagérations, ce livre contient des idées originales qui en rendent la lecture intéressante à bien des points de vue.

La photographie instantanée: son application aux arts et aux sciences. Dr I. M. Eder traduit de la seconde édition allemande, par O. Campo. Paris Gauthier-Villars (6 fr. 50).

L'intérêt qui s'attache à l'instantanéité a déterminé le Dr Eder à publier cet ouvrage dans lequel il a réuni les recherches des Marey, des Janssen, des Muybridge, des Anschütz, etc., discutées et simplifiées.

Illustré de près de 200 figures et d'une magnifique planche spécimen, ce volume vulgarise et met à la portée de tous les travaux de photographie scientifique, qui s'adressaient dans l'origine à un public spécial.

Instruction sur le développement à l'hydroquinone par Ch. Jacob. — Librairie Michelet.

Très courte brochure, ne donnant que les renseignements essentiels sur ce procédé.

Le Gérant : E. Petithenry

686-88. — Imp. L. Fournier, 8, rue François I^er. — Paris

Digitized by Google

CHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

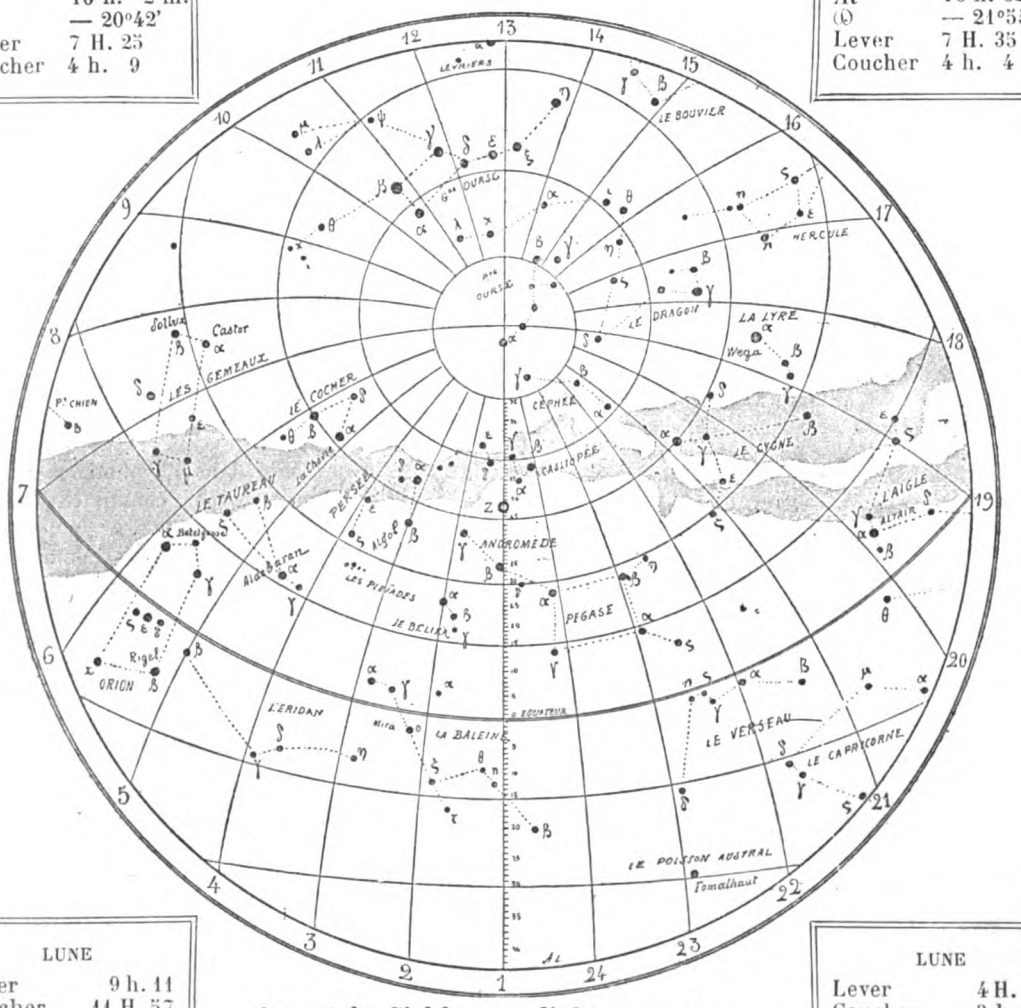
SOLEIL
odiaque — Balance
R 16 h. 2 m.
) — 20°42'
ever 7 H. 25
oucher 4 h. 9

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque — Scorpion
AR 16 h. 32 m.
(L) — 21°55'
Lever 7 H. 35
Coucher 4 h. 4

du samedi 24 novembre



au samedi 1er décembre

LUNE
ever 9 h. 11
oucher 11 H. 57
). Q. le 26 à 5 h. 30

Aspect du Ciel le samedi 24 novembre

à 9 h. du soir

LUNE
Lever 4 H. 32
Coucher 3 h. 13
N. L. le 3 à 10 H. 15

PLANÈTES	ZODIAQUE	AR	(L)	LEVER	PASS. AU MÉRID.	COUCH.
Mercure	Balance	14 h. 51	—14°30'	5 H. 41	10 H. 37	3 h. 31
Vénus	Sagittaire	18 31	—25° 5'	10 H. 21	2 h 16	6 h. 11
Terre	37 millions	D. 3483	R. 365	r 23.56.	V. 29 k.	*Lune*
Mars	Sagittaire	19 45	—22°42'	11 H. 19	3 h. 29	7 h. 41
Astéroïdes	281					
Jupiter	Scorpion	16 52	—22° 5'	8 H. 22	12 h. 32	4 h. 50
Saturne	Lion	9 32	+15°37'	9 h. 59	5 H. 17	12 h. 37
Uranus	Vierge	13 15	— 7°21'		8 H. 57	
Neptune	Taureau	3 56	+18°39'		11 h. 38	

VARIA

Scintillation des étoiles

D'une note de M. Montigny, reproduite par le *Journal du Ciel*, on peut déduire les principes suivants :

1° Le Nord est celui des quatre points cardinaux où la scintillation se manifeste avec le plus d'intensité; — puis par décroissance, l'Est, le Sud et l'Ouest.

2° Par un temps sec, la différence est peu sensible; mais sous l'action d'une dépression barométrique, ou sous l'influence de la pluie, le phénomène s'accuse davantage.

3° L'hiver, plus que l'été, est favorable au scintillement des étoiles.

Aperçu de l'étendue de notre système planétaire

Il suffit de tracer, sur la paroi d'une longue galerie ou dans une allée de jardin, une ligne de 25 mètres et de représenter, par un trait transversal, la position moyenne des planètes aux distances suivantes : (remarquant toutefois que 1 millimètre, à cette échelle, répond à 50 000 lieues, c'est-à-dire à 200 fois environ la traversée de la France, du nord au sud) :

Le premier trait, au commencement de la ligne, représente le soleil.

Mercure, à 0m28 centim.
Vénus, à 0m58.
Terre, à 0m76.
Mars, à 1m16.
Jupiter, à 3m92.
Saturne, à 7m29.
Uranus, à 14m60.
Neptune, à 24m96.

L'étoile la plus rapprochée, à... 160 k. ou 40 lieues.

Digitized by Google

LE COSMOS

TRENTE-SEPTIÈME ANNÉE 1888

TOME XI

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Abeilles et pigeons voyageurs, p. 255.
Académie des sciences. Comptes rendus des séances, p. 23, 51, 80, 107, 135, 163, 191, 218, 246, 275, 303, 331, 358, 386, 413, 442, 466.
Académie royale de Belgique (programme de concours pour 1889), p. 247.
Accrocs des vêtements (nouveau moyen pour les réparer), p. 26.
Aérostation militaire (l'), G. Béthuys, p. 120.
Aérostats et cerfs-volants, p. 169.
Affûts-Trucs, G. Béthuys, p. 375.
Ailes d'hélice inoxydables, p. 56.
Alcoolisme (l'), p. 280.
— en Belgique, p. 393.
Alimentation d'eau à Paris. — Les sources de l'Avre, Laverune, p. 227.
Allumettes (leur fabrication), p. 412.
Aluminium (sa soudure), p. 390.
Ambre (souder ensemble deux morceaux), p. 110.
Ampère (discours prononcé à l'inauguration de sa statue), p. 379.
— (sa statue), p. 325.
Anguilles (leur venin), Dr A. Battandier, p. 17.
Animaux et plantes (leur dispersion), p. 107.
Anthropométrie (l') à la préfecture de police, Laverune, p. 425.
Anthropophagie (l'), son origine et son but, Chanaan, p. 235.
Antiquité de l'homme et chronomètres naturels, Hamard, p. 65, 90.
Araignées (leurs migrations), p. 199.
Arbre à graisse (l'), p. 127.
Arc et incandescence, p. 448.
Argent, son affinage par l'électricité, p. 336.
Argent et cuivre (leur nettoyage), p. 138.
Armées européennes (leur marche), p. 255.
Attraction locale (un phénomène d'), p. 83.
Avoine aux chevaux, p. 222.
Azote atmosphérique (son utilisation pour l'alimentation), p. 364.

B

Bac aérien (un), B. B., p. 404.
Ballon (son gonflement par le gaz naturel), p. 365.
Ballons de la marine militaire, p. 3.
Bandaï-San au Japon (son éruption), p. 167.
Bases de la morale (les), J. Forbes, p. 353, 381.
Basilique de Saint-Etienne, à Jérusalem, Germer-Durand, p. 208.
Bateau à aubes (un nouveau système), p. 57.
Bateaux en toile de tente en Russie, p. 197.
Benoît IX et une éclipse de soleil, p. 220.
Bétail (sa protection contre les insectes), p. 138.
Bibliographie, p. 25, 52, 108, 164, 192, 219, 247, 275, 304, 359, 387, 415, 467.
Bois de sapin pour tonneaux, p. 194.
Boîte aux lettres (sa levée en 1818), p. 106.
Boulimie, p. 2.
Brique Darrigan, brique conjonctive, p. 143.
Brique (son emploi pour le pavage des rues), p. 394.
Brûlure par les alcalis caustiques, p. 82.
Bureau des poids et mesures, p. 309.
Burette à huile pour les lampes, p. 253.

C

Cabanellas (M.), p. 307.
Calendrier des moissons dans le monde entier, E. Lecouteux, p. 46.
Calorifère (un nouveau), p. 254.
Canada (au), Gallus, p. 326.
— (sa navigation intérieure), p. 28.
Canal de Nicaragua (le), p. 225.
— de Panama, Chantiers de ses écluses, p. 459.
— de Suez (un de ses résultats), p. 170.
— maritime à travers l'Italie, p. 58.
— (un) à travers le Jutland, p. 143.
Canonnière Farcy (ses promenades), p. 3.
Canot préhistorique (un), p. 170.
Canots électriques, p. 307.
Canton Pasteur, p. 421.
Capillarité (expérience sur la), p. 100.
Carburation des menus bois sans production de cendres, Flachat, p. 298.
Carré de l'hypoténuse (à propos du), p. 394.
— (son théorème), Aristide Marre, p. 462.
— d'une nouvelle démonstration, p. 372.
Carte en relief de l'Atlantique, p. 27.
Cartes postales (leur fabrication aux Etats-Unis), p. 114.

Digitized by Google

Cataracte (un remède contre la), p. 308.
Cathédrale dans les nuages (une), p. 363.
Cay-Cay (le) de l'Indo-Chine, p. 127.
Centimètre conformateur (le), p. 169.
Céréales (leur manutention), p. 155.
Chaleur solaire (sa mesure), p. 311.
Chaleurs de l'été dans le nord de l'Europe, p. 1.
Chantiers des écluses du canal de Panama, MAX DE NANSOUTY, p. 459.
Charbons pour lampes (consommation aux Etats-Unis), p. 307.
Cheminée (la) de Kearney, B. B. p. 428.
Chemins de fer (les) aux Etats-Unis, p. 114.
— de Samarcande, p. 407.
— dans la république Argentine, p. 31.
— de l'Etat en Prusse, p. 421.
— russes dans les villes, S. B., p. 296.
Chevaux de guerre en France, p. 421.
Chiens guérisseurs (une station de), p. 391.
Chlorure d'azote (son analyse), p. 57.
Chromatrope (un), p. 135.
Chronomètres naturels et antiquité de l'homme. HAMARD, p. 65, 90.
Cible électrique, p. 420.
Cigarette (la), p. 422.
Ciment des bronziers, p. 250.
Circuits puissants (leur influence), p. 316.
Cloches (leur sonnerie à distance), p. 85.
Collisions en mer (les) et les routes de navigation, B. BAILLY, p. 153.
Colorant des vins (un nouveau), p. 2.
Comète d'Encke, p. 55.
— nouvelle, p. 419.
Comité consultatif d'hygiène de France, p. 168.
Communication électrique entre les phares et la côte, p. 253.
Conducteurs nouveaux pour dynamos, p. 419.
Conductibilité du vide, p. 139.
Congrès de la tuberculose, L. MENARD, p. 1, 33.
Conservatoire national des Arts et Métiers, p. 418.
Conseil d'hygiène, p. 335.
Constructions géométriques (des), A. POULAIN, p. 35.
Consultation (une double), p. 252.
Coquille des Pèlerins (la), DUCROST, p. 436.
Cordages (leur résistance), p. 225.
Coriza des plantes (le), p. 195.
Correspondance italienne, Dr A. BATTANDIER, p. 87.
Couleurs invisibles des corps, Dr A. BATTANDIER, p. 60.
Courants électriques de la terre, Dr A. BATTANDIER, p. 290.
Courroies en cuir articulées, p. 365.
Crémation (la), p. 279.
Crues de la Seine, leur prévision pour Paris, CHATEAUBLANC, p. 240.
Crustacés du fond des mers, FOURQUES, p. 172.
Cuirassé italien (un), p. 421.
Cuisine chinoise, p. 141.
Cuivre et argent (leur nettoyage), p. 138.
Curé ministre (un), p. 450.
Cycle de périodicité de 24 ans (note sur un), DUPONCHEL, p. 98.
Cyclone de La Havane, p. 195.

D

Darwinisme (le), sa valeur scientifique, HAMARD, p. 204, 231.
Défense des côtes (nouveau mode), p. 338.
Dépôt électrolytique des métaux lourds, p. 364.
Dépêches (leur secret en temps de guerre), p. 139.
Déperdition de l'électricité dans les paratonnerres (nouvel appareil pour la), p. 279.
Desséchement naturel des lacs sibériens, TARDY, p. 398.
Développateur (le) à l'hydroquinon, A. B., p. 329.
Diamant extrêmement dur, L. KERJUGHALL, p. 184.
— (une mine à Bornéo), SIMONAR, p. 439.
Diapason électro-magnétique, p. 419.
Dicton de la Saint-Médard dans l'Allier, G. DE ROCQUIGNY-ADANSON, p. 182.
Dioruxomanie (la), p. 338.
Diphtérie des oiseaux (un remède contre la), p. 418.
Distances célestes (les), p. 27.
Distributeurs automatiques (les), p. 450.
Divisibilité de la matière, GOUIN, p. 184.
Doctoresses en Italie (les), p. 364.
Dog-car électrique (un), KERJUGHALL, p. 373.

E

Eau de Paris; les sources de l'Avre, LAVERUNE, p. 227.
— de rose et d'héliotrope, p. 54.
Eaux pour l'alimentation de Paris, p. 252.
Echafaudage (un), B. B., p. 399.
Eclairage électrique des filets de pêche, p. 140.
— domestique, p. 336.
Eclairs (leur formation), TARDY, p. 171.
— en boule, p. 447.
Eclipse de lune; inscription en donnant les détails, OPPERT, p. 344.
— de soleil du 19 août 1887, Dr A. BATTANDIER, p. 32.
Ecluses de Panama, leurs chantiers, MAX DE NANSOUTY, p. 459.
Ecole pratique d'agriculture de Saint-Remy, p. 224.
Ecritures cunéiformes (les), G. D., p. 432.
Effondrement de Horhor, p. 167.
Electricité (l') et l'évaporation, Dr A. BATTANDIER, p. 258.
— (purification du quartz et du kaolin par l'), p. 448.
Electrothérapie, p. 140.
Empois de fécule (sa préparation), p. 334.
Encre autographique, p. 82.
— (taches d'), p. 418.
Engin de sauvetage (un), p. 57.
— de pêche (un nouveau), p. 57.
Eruption nouvelle au Japon, p. 1.
— aux Philippines, p. 279.
Etablissement d'un fruitier, p. 449.
Etain; sa toxicité, p. 31.
Etoiles (deux nouvelles), p. 392.
Etuve auto-régulatrice entièrement métallique, A. D'ARSONVAL, p. 71.
Evaporomètre réfrigérant, J. HAHN, p. 268.
Expédition au Groënland, p. 3, 85, 279, 449.

F

Falsifications alimentaires, p. 252.
Fer, son polissage, p. 54.
Fièvre jaune dans la Floride, p. 280.
— typhoïde à Vienne, p. 2.
Filigraner le papier, p. 194.
Fils morts et fils vivants, p. 279.
— télégraphiques. — Leur vibration, p. 29.
Fleurs (leur conservation), p. 110.
Folie, son traitement par les rayons colorés, p. 336.
Forages et sondages en Chine, p. 85.
Fosse commune (la), p. 4.
Foudre (un coup de), p. 366.
— à Genève, p. 283.
— (un coup de), sur une ligne télégraphique, p. 252.
— (un effet de), p. 168.
Fourrages (leur amélioration dans les années humides), p. 110.
Frein Westinghouse (nouveau), A. BERTHIER, p. 76.
Frères des écoles chrétiennes en Angleterre, p. 226.
Froid à Werskhoïansk (le), p. 27.
Fruitier, son établissement, p. 449.
Fumeur de haschisch, ses observations, p. 251.

G

Gaz (leurs propriétés magnétiques, p. 28.
Générateur de vapeur à production instantanée, p. 176,
Glace (son transport et son exploitation. FOURQUES, p. 340.
Glu (comment on la prépare), p. 54.
Gonflement des ballons (nouveau système), p. 58.
Goudron de houille (employé comme combustible), p. 393.
Guerre aux chiens (la), LAVERUNE, p. 150.
Gymnote (le), p. 254.

H

Hamac en douves de barriques, p. 112.
Hannetons (leurs maladies parasitaires), p. 140.
Harengs (leur stratégie), p. 366.
Hauteur des vagues, p. 447.
Hauteurs (leur mesure par le baromètre), p. 223.
Héligoland (Ruine de), p. 420.
Heure universelle (l') R. C., p. 328.
Homme préhistorique (l'), TARDY, p. 317.
Horhor (son effondrement), p. 167.
Houille (la), DE BOULAND, p. 78.
— (sa production), p. 282.
Huile (son filage à la mer), p. 393.
— de foie de morue (une fabrication d'), p. 252.
— d'olive (Sa sophistication), p. 390.
— que l'on consomme, p. 308.
Humour britannique, p. 422.
Hydromel et eau-de-vie de miel, p. 222.
Hydrophone du commandant Banaré, B. BAILLY, p. 214.
Hygiène (l') et les constructions à Rome, Dr A. BATTANDIER, p. 345.
— municipale, p. 143.

I

Impression d'un journal quotidien, B. BAILLY, p. 68, 93.
Impureté de l'eau (moyen facile de la constater), p. 306.

Digitized by Google

In animâ vili, p. 251.
Incandescence et arc, p. 448.
Indicateur de courant (un), p. 364.
Indigo. Sa production en Chine, p. 365.
Institut Pasteur, p. 56, 421.
— Son inauguration, Dr MENARD, p. 451.

J

Jacinthes (les), au XVIIIe siècle, p. 198.
Jardins (Baromètre des), p. 306.

K

Kaolin, sa purification par l'électricité, p. 448.
Kilomètres à l'heure (quatre cent quatre-vingts), p. 391.

L

Laboratoires Roscoff et Arago leurs progrès, LACAZE-DUTHIERS, p. 73.
Lacs de la Sibérie, p. 280.
Lait (sa production en France), p. 30.
Laiton poli (sa coloration), p. 362.
Langue et écriture universelle, p. 170.
Lapins d'Australie, p. 56.
Lavoisier (sa vie et son œuvre), J. VINDRY, p. 19, 49, 104, 128, 158, 186, 215.
Lits de malades (une installation pour), p. 280.
Lumière (sa vitesse d'après différents observateurs), p. 103.
— (la) et la fièvre jaune, p. 223.

M

Machines à vapeur (les grandes), p. 198.
— dynamo-électriques en télégraphie, p. 223.
— à grande vitesse et à petite vitesse, DE CONTADES, p. 204, 233.
— dynamo-multipolaires, p. 395.
— électriques à influence de 1788 à 1888, p. 84.
— nouvelle à influence, Dr LEWANDOWSKI, p. 148.
Macrobiotique (la), L. MENARD, p. 7.
Magnétisme terrestre (le) et le soleil, p. 3.
Manches (comment il faut les passer), p. 141.
Marmottes (les), LAVERUNE, p. 312.
Mastics des fontainiers, p. 446.
— pour tuyaux en caoutchouc, p. 166.
Mastodonte (le), BALMÉ, p. 64.
Maux de dents (contre les), p. 196.
Médecins anglais et allemands, p. 363.
— en Allemagne, p. 308.
Mer (sa profondeur), p. 168, 447.
Mercure antique (découverte d'un), p. 339.
Mesure radicale (une), p. 87.
Météorite de Bahia (son transport), p. 113.
Meules à farine en cristal, p. 308.
Microphone militaire (un nouveau), p. 4.
Migration (une), p. 58.
Mirages, p. 336.
Monopoles (un nouveau méfait des), p. 365.
Montagnes russes aux bains de mer, p. 132.
Moteur hydraulique (petit), p. 183.
Moteur Keeley (son histoire), p. 226.
Mousses (leur destruction par le sulfate de fer), p. 406.
Moustiquaire portatif, p. 29.
Mouvements et températures de l'atmosphère, MARQUIS DE MONTGRAND, p. 101, 131, 161, 188.

N

Navigation intérieure au Canada, p. 28
Navires (leur transport par terre au XVe siècle), p. 42.
Nébuleuse d'Andromède. Son étoile, p. 422.
Nids de guêpes, BALMÉ, p. 44.
Noix (moyen de les conserver), p. 390.
Nombre (singulière propriété d'un), p. 31.
Nouvelles archéologiques de Jérusalem, GERMER-DURAND, p. 314, 370, 455.

O

Observatoire d'amateur (un nouvel), p. 329.
— du Mont-Ventoux, B. BAILLY, p. 40.
Odeurs. Leur origine, V. LAPORTE, p. 189.
Odorat (l'), V. LAPORTE, p. 401.
Œufs empoisonnés (les), p. 280.
Oiseau (l') de Pallas, J. MALINOWSKI, — p. 114.
Oiseaux. Un remède contre leur diphtérie, p. 418.
Omnibus, leur éclairage électrique, p. 85.
Ophtalmie granuleuse (l') et les mouches, p. 195.
Orchidées (les), G. DE DUBOR, p. 11.

P

Pacifique (son ensemencement), p. 198.
Palais des machines à l'Exposition de 1889, B. BAILLY, p. 178.
Papier (le coller sur le métal poli), p. 278.
— sa fabrication, p. 255.
Paquebots modernes (les grands), p. 226.
Paradis pour les télégraphistes, p. 85.
Parquet (bouchage des fentes), p. 334.
Pavage en bois et en granit, p. 365.
Peau d'un cadavre (sa transplantation), p. 391.
Peaux de chiens et de chèvres (leur commerce en Chine, p. 199.
— de lapin (leur conservation), p. 334.
Pêcheurs à la ligne (aux), p. 278.
Peinture à la pomme de terre (vieux procédé), p. 306.
Pelade (sa prophylaxie), p. 335.
Pétrole (un nouveau méfait du), p. 87.
Pharmaciens (leur responsabilité), p. 168.
Pharmaciennes, p. 196.
Phénomènes sismiques au Honduras, p. 1.
Phonographe (son emploi dans l'imprimerie, p. 392.
— (une application aux études médicales), p. 391.
Phonozénographe (le), p. 196.
Photographie d'éclairs, p. 48.
— micrographique, A. BERTHIER, p. 464.
Phylactères chrétiens, Dr A. BATTANDIER, p. 283.
Physique solaire, Dr A. BATTANDIER, p. 395.
Pierre (son extraction), L. MENARD, p. 423.
Pigeons voyageurs et abeilles, p. 255.
Pipette-siphon-pompe Fortin, p. 223.
Pile Robert, A. BERTHIER, p. 374.
Plages (leur salubrité), p. 331.
Planètes nouvelles, p. 419.
Pleine lune (Son pouvoir éclairant), p. 83.
Plomb (Mortalité par le), p. 56.
Plomberie sanitaire (Ecole de), p. 364.
Plongeurs à pied et à cheval, B. B., p. 288.
Pluie d'encre, p. 419.
Pluie sur le zinc (moyen d'empêcher le bruit), p. 390.
Poissons terrestres (les), FOURQUES, p. 143.
Pomme de terre (sa culture), S. GORDIER, p. 300.
Pont d'Arthur-Kill à Staten-Island, B. B., p. 9.
— sur le Sund (un projet de), p. 280.
Ponts démontables et portatifs pour routes et chemins de fer coloniaux à voie étroite, p. 225.
Portes-vannes, KERJUGHALL, p. 242.
Poudre sans fumée (la), G. BÉTHUYS, p. 324.
Pouvoir conducteur du sel. Sa découverte, E. L., p. 559.
Princes médecins, p. 56.
Prjevalsky (Mort de M.), p. 419.
Problème (solution d'un), p. 339.
Problèmes : 25, 53, 81, 109, 136, 163, 192, 220, 248, 276, 304, 332, 388, 444,
Production laitière aux Etats-Unis, p. 140.
Profondeurs des mers, p. 447.
Progrès (ses inconvénients), p. 283.
Promenades de la canonnière Farcy, p. 3.
Prophylaxie de la pelade, p. 335.
Psycho-physiciens et psycho-physiologistes, DUILHÉ DE SAINT-PROJET, p. 117.
Puits artésien (jet d'un) employé comme force motrice, p. 197.
Puits de 6 000 mètres (un), p. 55.
Purification du quartz et du kaolin, par l'électricité, p. 448.
Pyrale (la), G. DE DUBOR, p. 205.

Q

Quartz, sa purification par l'électricité, p. 448.

R

Radeau américain (le nouveau grand), p. 112.
— son voyage, p. 212.
— colossal en Allemagne, p. 112.
— dérocheur (un), à Panama, p. 368.
Raisins d'Algérie, leur importation en France, p. 282.
Rame mécanique, p. 197.
Ramie (la), G. DE DUBOR, p. 294.
— machines à la décortiquer, G. DE DUBOR, p. 384.
Réactions chimiques entre les corps solides, p. 111.
Récoltes, leur séchage en grange, p. 30.
Réfrigération, p. 338.
Respirateur Henry (le), p. 21.
Ressort pour la suspension des voitures (un nouveau), p. 141

Digitized by Google

Réveil-matin électrique universel, p. 84.
Révélateurs photographiques végétaux, p. 142.
Revue de chimie, E. MAUMENÉ, p. 430.
Rhubarbe officinale, LAVERUNE, p. 348.
Richard Proctor (M.), p. 195.
Richesse alcoolique des vins, MAUMENÉ, p. 174.
Rome (de) à Solmona, Dr A. BATTANDIER, p. 200.
Rouille, son dissolvant, p. 82.
Routes internationales de navigation, p. 112.
— jugées par le chef du service des instructions nautiques, A. RIONDEL, p. 456.
Ruines d'une ville ancienne en Russie, leur découverte, p. 113.

S

Saccharine (de la), p. 111.
Sagot (Paul), p. 363.
Saint-Médard (la), dans l'Allier, G. DE ROCQUIGNY-ADANSON, p. 182.
Sardine (son retour), p. 58.
Savon préparé avec le beurre de cacao, p. 54.
Science (une victime de la), p. 55.
— et tradition, JEAN D'ESTIENNE, p. 145.
— moderne (un retour de la), p. 351.
Séchage des récoltes en grange. p. 30.
Serpents (leur venin), LAVERUNE, p. 256, 291.
— (leurs victimes), p. 87.
Sexes (leur statistique comparée), p. 393.
Shell-Mounds du Texas, p. 195.
Société des ingénieurs civils, p. 199.
Soie (sa production dans le monde), p. 199.
Soleil (le), et le magnétisme terrestre, CH. ANDRÉ, p. 367.
— Image réfléchie sur l'horizon marin, RICCO, p. 342.
Solutions médicamenteuses, leur conservation, p. 196.
Sondages et forages en Chine, p. 85.
Sous-sol de la ville de Londres, son exploration, p. 338.
Souvenir du dernier siècle (un), p. 394.
Stations centrales d'électricité, A. L., p. 5.
Structure d'un éclair (Etude sur la), p. 10.
Stuc (comment on le fait), p. 446.
Substances explosibles (quelques), A. BERTHIER, p. 10.
Sueur et mauvaise odeur des pieds (moyen d'y remédier), p. 250.

T

Tables, p. 469.
Télégraphie sous-marine, p. 392.
Téléphone de Paris à Marseille, p. 83.
— Sprinz, p. 100.
Températures pendant les mois de juin et juillet 1888. Leur influence favorable, p. 55.
Tempêtes annoncées, p. 363.
Terrains sédimentaires et houille (origine et mode de formation), JACCARD, p. 113 210, 243.
Thermomètres (leur comparaison), p. 199.
Tire-ligne (un nouveau), p. 309.
Tonneaux en papier (les), p. 339.
Torpilleur *Le Coureur*, p. 2, 309.
Tortue à deux têtes (une), S. BERNARD, p. 454.
Tour Eiffel. Son état au 25 octobre 1888, B. BAILLY, p. 356.
— Ascension de la partie haute. p. 264,
Trains arrêtés par les criquets, p. 22.
— (leur vitesse en Angleterre) p. 338.
Transmissions en poil de chameau, p. 170.
Transport et exploitation de la glace, FOURQUES; p. 340.
Tremblement de terre de la Nouvelle-Zélande, p. 167.
— au Mexique, p. 195.
— en Grèce, p. 167.
— en Scandinavie, p. 139.
Tribunaux maritimes internationaux (jugés par le chef du service des instructions nautiques), A. RIONDEL, p. 434.
Tricycle à voiles, p. 169.
Trombe (une), TARDY. p. 310.
Trombes (à propos de deux) p. 422.
Troupes de montagne (nos), p. 260.
Tsétsé (encore la) CHANAAN, p. 296.
Tuberculose (Congrès de la), L. MENARD. p. 59.
Tuyaux de conduite d'eau au Japon, p. 86.

U

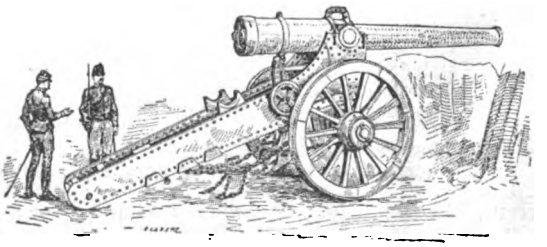
Université de Montpellier, son centenaire en 1889-1890, p. 86.
Urania Riphæus (l'), CAMBOUÉ, p. 126.

V

Vacherie de Saint-Remy, S. M. CORDIER, p. 266.
Vaccination anticholérique, p. 111.
— en Allemagne, p. 168.
Vagues, leur hauteur, p. 447.
Variole et hôpitaux d'isolement, p. 335.
Végétation sur Krakatoa (la nouvelle), p. 171.
Vélocipèdes (Routes pour les), p. 226.
Vent. Son emploi comme force motrice pour produire l'électricité, p. 29.
Verminières (les), p. 166.
Vernis à l'alcool, sa clarification, p. 362.
— d'appartement (moyen de les nettoyer), p. 446.
Verre (son action sur le vin), p. 30.
— (son découpage par l'électricité). p. 364.
Vêtement de nageur pour les artificiers de la marine allemande p. 281.
Viandes fraîches (leur importation), B. BAILLY, p. 318.
Vibrations d'un pont de chemin de fer (nouvelle méthode d'étude), p. 142.
Vie ascétique dans l'ancien Pérou, DE HARLEZ p. 272, 300.
Vigies sous marines automobiles, p. 281.
Vigne. Ses traitements, p. 309.
— Sa fécondité, p. 198.
— (En Australie), p. 140.
Ville ancienne (une), p. 86.
Vin de quinquina, p. 446.
Vinifications (procédés pour la hâter) A. ROMMIER, p. 299.
Vins (leur préservation), MAUMENÉ, p. 322.
Vitesse (exemple de grande), p. 114.
Voies d'eau dans un navire (moyen de les découvrir), p. 365.
Volapuk (un), LE MOINE, p. 255.
— (le) et la science, p. 113.

Z

Zoulous (les) et leurs vaches, p. 224.



Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS

A

ARSONVAL (A. d'). — Etuve autorégulatrice métallique, p. 71.

B

BAILLY (B). — Le pont d'Arthur Kill à Staten-Island, p. 9. — L'Observatoire du mont Ventoux, p. 40. — Les photographies d'éclairs, p. 48. — L'impression d'un journal quotidien, p. 68. 93. — Une expérience sur la capillarité. — Les collisions en mer et les routes de navigation, p. 153. — La manutention des céréales, p. 155. — Générateur de vapeur à production instantanée, système Serpollet, p. 176. — Le palais des machines à l'Exposition de 1889, p. 178. Le voyage du radeau géant américain, p. 212. — L'hydrophone du commandant Banaré, p. 214. — L'ascension de la partie haute de la Tour Eiffel, p. 264. — Les plongeurs à pied et à cheval, p. 288. — Influence des puissants circuits sur les circuits téléphoniques voisins, p. 316. — L'importation des viandes fraîches, p. 318. — La statue d'Ampère, p. 325. — Etat actuel de la tour Eiffel, p. 356. — Un radeau dérocheur à Panama, p. 368. — Un échafaudage, p. 399. — Un bac aérien, p. 404. — La grande cheminée de Kearney, (Etats-Unis), p. 428.

BALMÉ. — Les nids de guêpes, p. 44. — Le mastodonte, p. 64.

BATTANDIER (Dr A.). — Le venin des anguilles, p. 17. — L'éclipse de soleil du 19 août 1887, p. 32. — Les couleurs invisibles des corps, p. 60. — Correspondance italienne, p. 87. — De Rome à Solmona, p. 200. — L'électricité et l'évaporation, p. 258. — Les phylactères chrétiens, p. 283. — Les courants électriques de la terre, p. 290. — L'hygiène et les constructions à Rome, p. 345. — Physique solaire, p. 395.

BERNARD (S). — Trains arrêtés par des criquets, p. 22. — La levée d'une boîte aux lettres en 1818, p. 106. — Un chromatrope, p. 134. — La nouvelle végétation sur Krakatoa, p. 171. — Nos troupes de montagne, p. 260. — Chemin de fer dans les villes d'après le principe des montagnes russes, p. 296. — La destruction des mousses par le sulfate de fer, p. 406.

BERTHIER (A.). — Quelques substances explosibles, p. 10. — Nouveau frein Westinghouse, p. 76. — Un coup de foudre à Genève, p. 283. — Le développateur à l'hydroquinone, p. 329. — Photographie micrographique, appareil Zeiss, p. 464. — Pile Robert, p. 374.

BÉTHUYS (G.). — L'aérostation militaire, p. 120. — La poudre sans fumée, p. 324. — Affûts-trucs, p. 375.

BLAIN (abbé). — Un nouvel observatoire d'amateur, p. 329.

BOULAND (T. C. DE). — Histoire des Sciences. — La houille, p. 78.

C

CAMBOUÉ (PAUL). — L'Urania Riphœus, p. 126.

CHANAAN. — L'anthropophagie, p. 235. — Encore la tsétsé, p. 296.

CHATEAUBLANC. — La prévision des crues de la Seine à Paris, p. 240.

CONTADES (DE). — Les machines dynamo-électriques à grande vitesse, p. 204. — Les machines dynamo-électriques à petite vitesse, p. 233.

CORDIER (J. M.). — La vacherie de Saint-Rémy, p. 266. — Culture de la pomme de terre à Saint-Rémy, p. 300.

CORNU. — Discours à l'inauguration de la statue d'Ampère, p. 379.

D

DUBOR (G. DE). — Les Orchidées, p. 11. — La pyrale, p. 206. — La Ramie, p. 294. — Machines à décortiquer la Ramie, p. 384.

DUCROST. — La coquille des Pèlerins, p. 436.

DUILHÉ DE SAINT-PROJET (F.). — Psycho-physiciens et psycho-physiologistes, p. 117.

DUPONCHEL. — Note sur un cycle de périodicité de 24 ans, p. 98.

F

FLACHAT (E.). — Carburation des menus bois sans production de cendres, p. 298.

FORBES (J.). — Les bases de la morale, p. 353, 381.

FOURQUES. — Les poissons terrestres, p. 143. — Les crustacés du fond des mers, p. 172. — Le transport et l'exploitation de la glace, p. 340.

G

GALLUS. — Au Canada, p. 326.

GERMER-DURAND. — La basilique de Saint-Etienne à Jérusalem, p. 208. — Nouvelles archéologiques de Jérusalem, p. 314, 370, 454. — Les écritures cunéiformes, p. 432.

GOUIN (E.). — Divisibilité de la matière, p. 184.

H

HAMARD. — Chronomètres naturels et antiquités de l'homme, p. 65, 90. — La valeur scientifique du darwinisme, p. 204, 231.

HAHN (J.). — L'évaporomètre réfrigérant de L. Legras, p. 268.

HARLEZ (C. DE). — La vie ascétique dans l'ancien Pérou, p. 272, 380.

HERVEY DE SAINT-DENYS (d'). — Le chemin de fer de Samarcande, p. 407.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

J

JACCARD. — Origine et mode de formation des terrains sédimentaires et de la houille, p. 210, 243.
JEAN D'ESTIENNE. — La science et la tradition, p. 145.

K

KERJUGHALL (L.). — Diamant extrêmement dur, p. 184. — Portes-vannes, p. 242. — Un Dog-car électrique, p. 373.

L

LAGAZE-DUTHIERS. Les progrès du laboratoire de Roscoff et du laboratoire Arago, p. 73.
LAPORTE (V.). — L'origine des odeurs, p. 189. — L'odorat, p. 401.
LARNAUDE (A.) Les stations centrales d'électricité, p. 5.
LAVERUNE. — La guerre aux chiens, p. 150. — L'eau à Paris (Les sources de l'Avre), p. 227. — Le venin des serpents, p. 256. 291. — Les marmottes, p. 312. — L'anthropométrie à la préfecture de police, p. 425.
LECOUTEUX (E.). — Calendrier des moissons, p. 46.
LEWANDOWSKI (Dr R.). — Nouvelle machine à influence, p. 148.

M

MALINOWSKY (I.). — L'oiseau de Pallas, p. 114.
MARRE (ARISTIDE). — Théorème du carré de l'hypoténuse, p. 462.
MAUMENÉ (E.). — Sur la richesse alcoolique des vins, p. 174. — Sur la préservation des vins, p. 322. — Revue de chimie, p. 430.
MENARD (L.). — La macrobiotique, p. 7. — Le Congrès de la tuberculose, p. 33, 59. — L'extraction de la pierre, p. 423. — L'inauguration de l'Institut Pasteur, p. 451.
MOINE (LE). — Un Volapuk, p. 255.
MONTGRAND (M. DE). — Mouvements et températures de l'atmosphère, p. 101. 131, 161, 188.

N

NANSOUTY (MAX. DE). — Les chantiers des écluses de Panama, p. 459.

O

OPPERT. — Inscription donnant les détails d'une éclipse de lune, p. 344.

P

POULAIN (AUG.). — Des constructions géométriques, p. 35. — A propos du carré de l'hypoténuse, p. 394.

R

RICCO. — Image réfléchie du soleil sur l'horizon marin, p. 342. — La Rhubarbe, p. 348.
RIONDEL (A.). — Les tribunaux maritimes internationaux, jugés par le chef du service des instructions nautiques, p. 434. — Les routes internationales de navigation jugées, etc., p. 456.
ROCQUIGNY-ADANSON (G. DE). — Le dicton de Saint-Médard dans l'Allier, p. 182.
ROMANET DU CAILLAUD. — L'heure universelle, p. 328.
ROMMIER (A.). — Procédés pour hâter la vinification, p. 299.

S

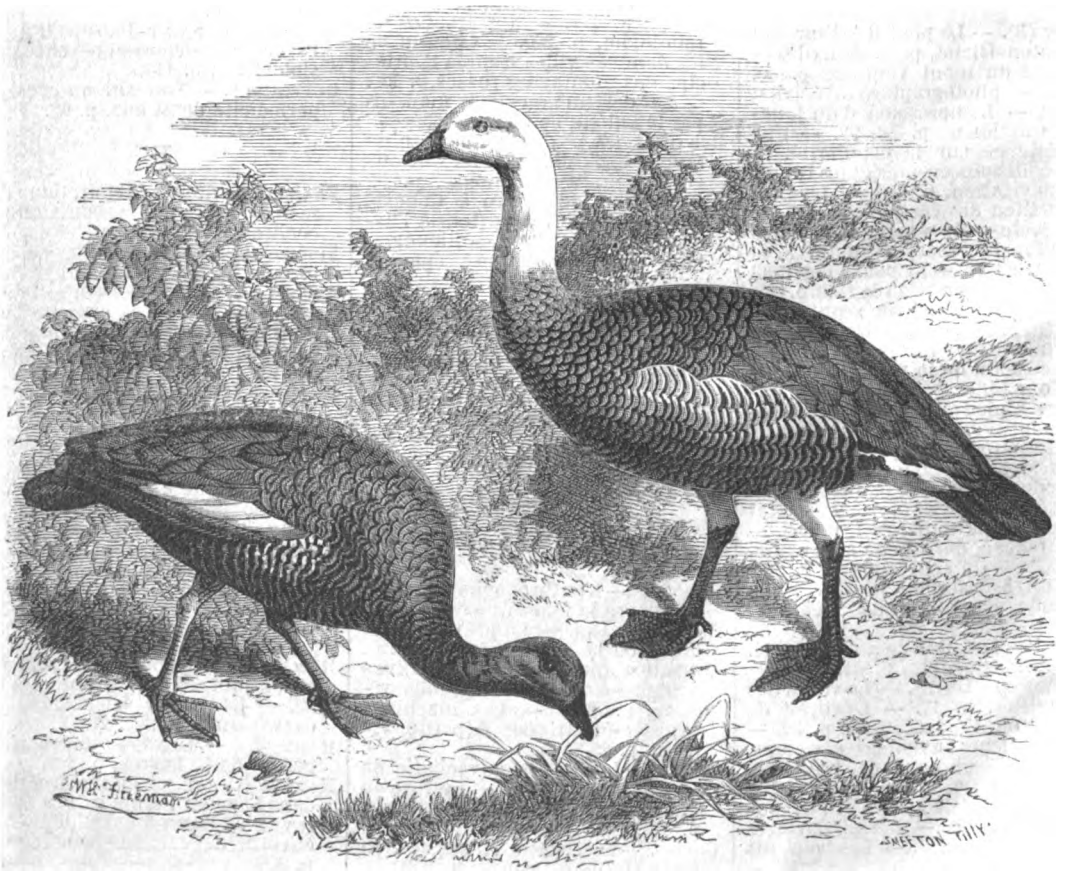
SIMONAR. — Une mine de diamants à Bornéo, p. 439.

T

TARDY. — Correspondance (formation des éclairs), p. 171. — Une trombe, p. 310. — L'homme préhistorique (son antiquité), p. 317. — Desséchement naturel des lacs sibériens, p. 398.

V

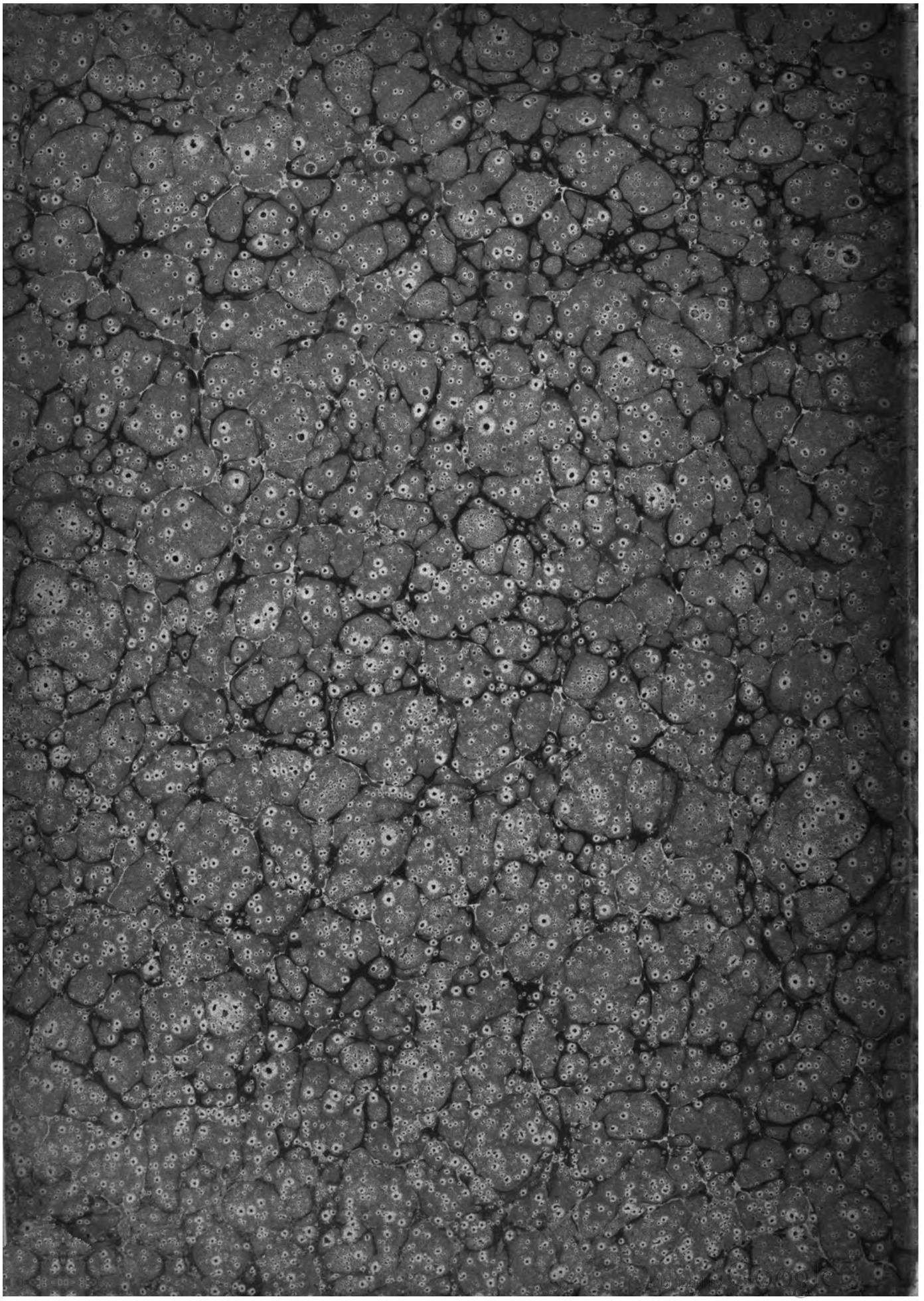
VINDRY (JULES). — Lavoisier, p. 19, 49, 104, 128, 158, 186, 215.

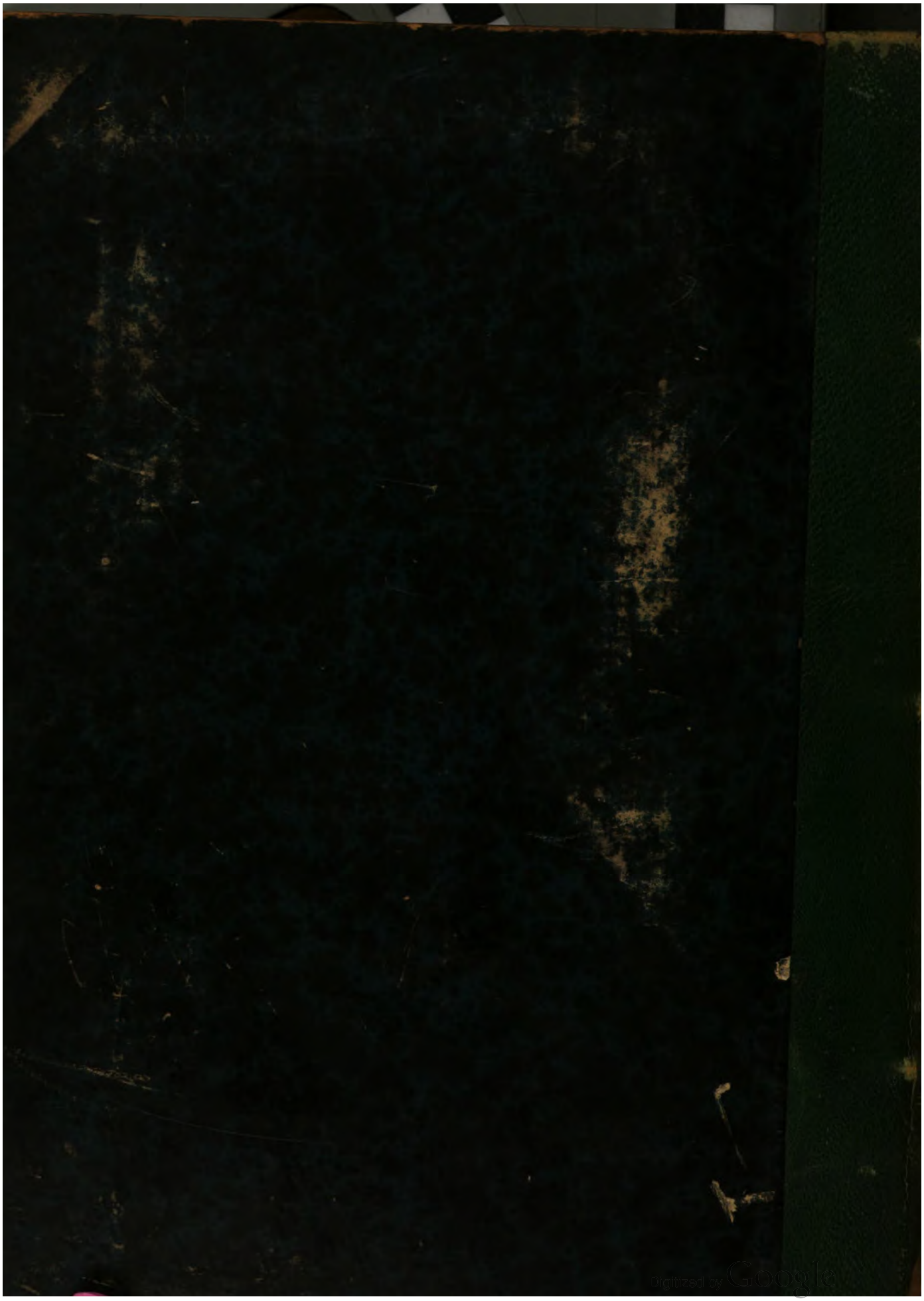


VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google